

УДК 50:378.016

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ КУРСА «КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»: СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД

Ерофеева Г.В., Немирович-Данченко Л.Ю.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: egv@tpu.ru

В статье рассматриваются актуальные проблемы преподавания курса «Концепции современного естествознания» (КСЕ) студентам гуманитарных направлений и частичное их решение. При создании курса авторы в качестве основного рассматривают системный подход. Курс КСЕ представлен в статье в сочетании и связях с общепрофессиональными и профессиональными дисциплинами для того, чтобы усилить заинтересованность студентов в изучении курса. Создана концепция, определяющая основные идеи создания курса. Представлены основные положения, характеризующие содержание курса и существенно расширяющие научное мировоззрение студентов. Особое внимание уделяется созданию программно-методического обеспечения и организации самостоятельной работы студентов. Недостаток навыков самостоятельной работы существенно осложняет проведение практических и лабораторных занятий. В дальнейшем сформированная познавательная самостоятельность будет полезна при изучении общепрофессиональных и профессиональных дисциплин.

Ключевые слова: концепции современного естествознания, системный подход, концепция, самостоятельная работа студентов.

FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF THE COURSE "THE CONCEPT OF MODERN NATURAL SCIENCES": SYSTEMATIC APPROACH

Erofeeva G.V., Nemirovich-Danchenko L.Yu.

Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: egv@tpu.ru

In this article the actual problems of teaching the course "The Concepts of Modern and Natural Science" (KSE) human sciences for students and their partial solution. By creating a course as a main author, a systematic approach should taken into consideration. KSE the course presented in an article is in conjunction and connections of general and professional disciplines to enhance the students' interest in studying the course. Creation of the concept defines the basic idea of creating the course. The main provisions describing the course content and significantly expand the scientific outlook of students. Particular attention is paid to the creation of software, methodical support and the organization of independent work of students. Lack of skills of independent work is considered a complication of the practical and laboratory studies. In the future, the cognitive independence will be useful in the study of general and vocational subjects.

Keywords: concepts of modern natural sciences, systems approach, conception, independent work of students.

Примерная программа по курсу «Концепции современного естествознания» (КСЕ), утвержденная научно-методическим советом по физике в 2014 году, предусматривает изучение разделов физики (включая квантовую механику), органической химии и биологии. Потоки студентов формируются вне зависимости от того, какие дисциплины изучали студенты гуманитарного направления, т.е. присутствуют в потоках студенты, которые естественнонаучные дисциплины не изучали. Введение ЕГЭ не способствует формированию навыков самостоятельной работы. В результате этого перед преподавателем возникают две основные проблемы: заинтересовать студентов в изучении дисциплины, которая им предоставляется несвязанной с их будущей профессией; и вторая проблема – сформировать навыки самостоятельной работы, которые необходимы студентам с первых занятий по КСЕ и в дальнейшем при обучении в ВУЗе. Следовательно, необходимо показать связь курса КСЕ с

общефессиональными дисциплинами и предусмотреть организацию и формирование навыков самостоятельной работы студентов.

Системный подход в курсе КСЕ

Учебный процесс изучения дисциплины «Концепции современного естествознания» (КСЕ) следует рассматривать с позиции системного подхода [1], при котором взаимосвязанные и взаимозависимые дисциплины образуют систему, одним из системообразующих элементов которой являются естественнонаучные дисциплины. На рисунке 1 представлены основные дисциплины, задействованные в курсе КСЕ.



Рис. 1. Системообразующие дисциплины курса КСЕ

Целью курса является создание научного представления об окружающем Мире благодаря изучению общих вопросов и идей естественных наук и основы их проникновения и использования в гуманитарных науках. Если исключить из рассмотрения какую-либо дисциплину из указанных на рис. 1, то это приведет к обеднению общей мировоззренческой картины Мира.

Дисциплина КСЕ представлена в учебном процессе как формирующая системную логику мышления, которая предусматривает [9]:

- объективное содержание знаний о дисциплине, подлежащих усвоению, их структуру, которая теоретически описывается как качественно определенная система;
- особенности объяснительного принципа явлений дисциплины при его системном анализе;
- логику и структуру познавательной деятельности, направленной на выявление особенностей дисциплины как специфической системы, формирующей предметное содержание знаний о нем;

- принцип преемственного развертывания знаний о дисциплине – последовательное исследование ее системных свойств (целостности, сложности, упорядоченности, форм организации, функционирования и развития);

- форму обобщения усваиваемых знаний, выражая их понятийными средствами конкретной науки и одновременно категориями системного анализа;

- проектирование формируемого способа мышления студента – усвоение тех познавательных действий, которыми строится и воспроизводится образ системного построения дисциплины.

Все перечисленные моменты находят свое отражение в общей композиции программы по КСЕ, ее структуре и понятийных средствах.

Таким образом, при системном подходе необходимо:

1. Осуществить согласование курса КСЕ с курсами дисциплин, обеспечивающих формирование широкого мировоззрения, и реализовать это согласование в учебном процессе.

2. Структурировать информационный материал и выделить элементы знаний.

3. Проводить контроль знаний на каждом виде занятий.

Значимость курса КСЕ для студентов гуманитарных направлений состоит в том, что он дополняет такие дисциплины, как история, философия, диалектика и др. История развития естественных наук представляет большой интерес для студентов благодаря занимательным фактам биографий ученых.

Проникновение идей естественных наук в экономику, менеджмент знакомит студентов с основами научного метода как общего метода исследования: условиями устойчивого состояния систем от атома до Вселенной, самоорганизацией как основой эволюции экономических систем, циклами Кондратьева, обратными связями, свойствами пространства-времени и др. [4,6].

Помимо создания научного представления об окружающем мире задачей курса является организация самостоятельной работы для создания условий развития познавательной деятельности студентов. Научное мировоззрение и подготовка студентов к самостоятельной работе вносят вклад в формирование общепрофессиональных и общекультурных компетенций гуманитарных направлений. Еще Элберт Хаббард (1856–1915, писатель, философ США) [2] говорил: «Цель обучения – научить обходиться без учителя». Основные положения курса представлены на рисунке 2 [4].



Рис. 2. Особенности и связи понятийного аппарата курса КСЕ

Концепция курса КСЕ

Для указания значимости всех элементов курса разработана концепция обучения КСЕ для гуманитарных направлений в техническом университете на основе системного подхода к организации самостоятельной работы на всех видах занятий, которая состоит из основания, ядра и приложения.

Основание концепции образуют общенаучные, дидактические и частно-методические принципы конструирования естественнонаучного образования, деятельностный, когнитивный, контекстный, проблемно-ориентированный и личностно ориентированный подходы.

Ядро концепции: системный подход к организации самостоятельной работы студентов на всех видах занятий и использование элементов содержания дисциплин, необходимых для выполнения целей и задач курса КСЕ.

Приложения концепции образуют методики и методическое обеспечение системы обучения КСЕ студентов гуманитарных направлений в техническом университете, разработанные для обеспечения самостоятельной работы студентов.

Концептуальные положения содержат систему взглядов на понимание сущности обучения студентов гуманитарных направлений, ее структуры, функции, результатов, которые представлены в тезисах концептуальных положений.

Концептуальные положения:

1. Обучение КСЕ студентов гуманитарных направлений следует рассматривать с позиции системного подхода, при котором взаимосвязанные и взаимозависимые элементы содержания дисциплин образуют систему, позволяющую создать общенаучную картину Мира, являющуюся системообразующим элементом курса.

2. Методическая система обучения КСЕ студентов гуманитарных направлений, обеспечивающая организацию самостоятельной работы студентов на всех видах занятий (лекциях, практических и лабораторных занятиях), встраивается в общую систему обучения как ее составная часть.

3. Структурно-функциональный состав системы обучения КСЕ (цели, содержание, принципы, методы, формы, средства, контроль знаний) рассматривается в учебном процессе с учетом направлений модернизации российского образования, научных основ социального опыта, применения электронных образовательных ресурсов в образовании, психолого-педагогических подходов, общенаучных, частно-методических и дидактических принципов создания методических систем.

4. Механизмы реализации системы должны учитывать то, что применение электронных образовательных ресурсов не является самоцелью, а должны служить целям индивидуализации обучения и, в конечном счете, должны быть направлены на создание условий развития общекультурных и общепрофессиональных компетенций студентов в соответствии с требованиями ФГОС³⁺.

Методическая система, разработанная для реализации концепции обучения КСЕ студентов гуманитарных направлений на основе системного подхода, содержит:

1. Методику создания и методическое обеспечение лекционного курса, практических и лабораторных занятий по физике и самостоятельной работы студентов.

2. Методику включения новейших научных достижений естественных наук, таких как генетика, наноматериалы и нанотехнологии, исследования на адронном коллайдере (открытие бозона Хиггса) и др.

3. Методику разработки и применения обучающих систем по КСЕ для практических и лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

4. Методику использования для самостоятельной работы студентов разработанного электронного курса в системе Moodle и учебного пособия по курсу КСЕ.

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по курсу КСЕ организована тремя видами деятельности: предаудиторная, аудиторная и постаудиторная.

Предаудиторная самостоятельная работа предусмотрена по всем видам занятий. При подготовке к лабораторному занятию в методических рекомендациях студенту необходимо,

используя теоретическую часть, ответить на вопросы, изучение которых необходимо для получения допуска к работе. Поскольку часть теоретического материала курса вынесена на самостоятельное изучение и на лекциях не рассматривается, то для подготовки к практическому занятию студенты используют разработанный электронный курс в системе Moodle и учебное пособие по курсу КСЕ. Кроме указанного, самостоятельная работа студента включает подготовку к докладам на конференц-неделе. Используя личностно-ориентированный подход, студенты самостоятельно выбирают темы для докладов из предложенных преподавателем, также студенты могут предложить свою тему. Поисковый метод применяется для подготовки доклада, студенты находят необходимую информацию, используя рекомендуемую литературу, видеофильмы, средства веб 2.0 и др. [5, 7, 8].

При организации самостоятельной аудиторной работы на лекциях, практических и лабораторных занятиях используются технологии критического мышления.

Во время лекции студентам предоставляется материал, изучив который они должны составить вопросы: уточняющие, интерпретирующие (объясняющие), оценочные (сравнение), творческие (прогнозирование) и практические. В конце лекции студенты предоставляют преподавателю результаты своей работы. На практическом занятии студенты самостоятельно работают с теоретическим материалом и отвечают на тестовые задания, составляют концептуальные таблицы. Для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, коллоквиумов, экзаменов и др. на основе электронных образовательных ресурсов разработана обучающая система, которая содержит информационный материал по теме занятия, базу тестовых заданий, глоссарий, тезаурус и др. Преподавателю предоставляются исчерпывающие сведения о результатах работы студентов (у каждого студента свой вариант). С целью развития оценочного суждения преподаватель предупреждает студентов, что во время занятия будет допущена ошибка, которую они должны заметить и исправить. Кроме того, проводится групповая работа (карусель). Каждая группа письменно отвечает на проблемные вопросы или задания, и свое решение передает по кругу дальше. Далее происходит обсуждение результатов работы. После изучения темы проводится обсуждение (рефлексия) пройденного материала. Студенты указывают: что нового узнали, что им было уже известно и что они хотели бы еще узнать.

Постаудиторная работа является итогом всех видов занятий. В конце лекционного занятия студентам предлагается ответить на проблемный вопрос по теме лекции, на который они отвечают в курсе КСЕ, реализованном в Moodle, используя средства веб 2.0. По результатам аудиторной работы студенты, используя рекомендованные источники (литература, интернет, средства веб 2.0 и др.), находят дополнительную информацию к

пройденному материалу, которую предоставляют в виде презентаций, ментальных карт, схем, таблиц и т.д. преподавателю.

Заключение

Обучение студентов гуманитарных направлений по курсу КСЕ в Томском политехническом университете начато в 2005 году. Была организована подготовка бакалавров, магистров, специалистов, в том числе иностранных студентов из Греции, Китая, Южной Кореи, Вьетнама, Монголии, Казахстана и др. Для иностранных студентов было подготовлено учебное пособие [3], содержание которого адаптировано к знаниям русского языка и элементов естественных наук. Созданная система организации учебного процесса по КСЕ, применяемая более десяти лет, показала устойчивую тенденцию высокого качества знаний, в том числе и у иностранных студентов.

Как русские, так и иностранные студенты демонстрируют хорошие знания по результатам текущего и промежуточного контроля знаний. В таблице представлено качество знаний студентов, обучающихся по направлениям 38.03.01 «Экономика», 38.03.02 «Менеджмент».

Результаты текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Направления	Учебный год	Группы	Общее число студентов	Число иностранных студентов	Качество, % (отл.+хор.)
Менеджмент	2014	3А41	18	3	83
		3А42	25	8	72
	2015	3А51	20	3	100
Экономика	2014	3Б41	24	5	67
	2015	3Б51	15	6	73

Проведенное анкетирование студентов по организации учебного процесса по изучению КСЕ показало:

- 1) преподаватели конкретно указывают, какие разделы дисциплины непосредственно связаны с их будущей деятельностью, например, с выпускной квалификационной работой;
- 2) умеют снять напряжение;
- 3) справедливо оценивают знания и т.д.

Список литературы

1. Джозеф О`Коннор, Иан Макдермотт. Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем (The Art of Systems Thinking: Essential Skills for Creativity and Problem Solving): перевод Бориса Пинскера. – М.: Альпина Паблицер, 2016. – 254 с.

2. Еремишин О. Афоризмы. Золотой фонд мудрости. – М.: Просвещение, 2006. – 1695 с.
3. Ерофеева Г.В. Концепции современного естествознания: учебное пособие для иностранных студентов. – Томск: ТПУ, 2005. – 89 с.
4. Ерофеева Г.В. Концепции современного естествознания: учебное пособие. – Томск: ТПУ, 2012. – 160 с.
5. Ерофеева Г.В., Немирович-Данченко Л.Ю. Организация самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Концепции современного естествознания»// *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 8-1. – С. 177-180.
6. Ерофеева Г.В., Немирович-Данченко Л.Ю., Складорова Е.А. Методика преподавания КСЕ студентам экономических направлений и специальностей // *Международный научно-исследовательский журнал*. – 2013. – № 4-3 (11). – С. 32-33.
7. Ларионов В.В., Зеличенко В.М., Пак В.В. Совместная деятельность студентов на практических занятиях по физике: формирование физических идей на уровне проекта // *Вестник ТГПУ*. – 2012. – № 2 (217). – С. 147-151.
8. Ларионов В.В. Методические приемы реализации проектов в курсе физики технического университета // *Вестник Томского государственного педагогического университета (Tomsk State Pedagogical University Bulletin)*. – 2013. – Вып. 4 (132). – С. 34-37.
9. Формирование системного мышления в обучении: сборник / под ред. З.А. Решетовой. – М.: Педагогика, 2002. – С. 99-113.