

## **УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

7. Окладникова С. В. Формирование системы весовых коэффициентов интегрального критерия, оценивающего фактическую сложность формулировок тестовых заданий / С. В. Окладникова // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2009. – № 6. – С. 46–50.
8. Петрова И. Ю. Общие принципы организации внутривузовского контроля и управления качеством образовательных тестовых материалов на этапе их разработки / И. Ю. Петрова, С. В. Окладникова // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – Астрахань : Изд. дом «Астраханский университет», 2008. – № 4 (4). – С. 72–76.
9. Поддубный В. Ф. Проектная технология обучения как средство педагогического сопровождения индивидуальной траектории обучения студентов высшей школы / В. Ф. Поддубный. – М. : Московский ун-т МВД России, 2010.

### **References**

1. Baklanov A. V. Analiz sostojanija i problemy informatizacii upravlenija obrazovaniem / A. V. Baklanov. – Tjumen' : Institut problem osvoenija severa SO RAN, 2004. – S. 50–59.
2. Vasil'ev V. I. Ocenna kachestva dejatel'nosti obrazovatel'nogo uchrezhdenija / V. I. Vasil'ev, V. V. Krasil'nikov, S. I. Plaksij, T. N. Tjagunova. – M. : IKAR, 2005. – 320 s.
3. Gretchenko A. A. Bolonskij process: integracija Rossii v evropejskoe i mirovoe obrazovatel'noe prostranstvo / A. A. Gretchenko, A. I. Gretchenko. – M. : KnoRus, 2008. – 432 s.
4. Drozdova N. V. Modul'nyj podhod v sisteme vysshego obrazovanija. Osnovy strukturalizacii i metapoznaniya / N. V. Drozdova, A. P. Lobanov. – M. : RIVSh, 2008. – 84 s.
5. Efimova E. V. Organizacija uchebnoj dejatel'nosti v vuze na osnove informacionno-kommunikacionnyh tehnologij / E. V. Efimova, E. V. Shirshov. – M. : Logos-M, 2006. – 272 s.
6. Kurilova S. Ju. Proektnoe obuchenie kak innovacionnaja tehnologija organizacii obrazovatel'nogo processa / S. Ju. Kurilova. – Pjatigorsk : In-t regional'nyh problem rossijskoj gosudarstvennosti na Severnom Kavkaze, 2009. – S. 47–53.
7. Okladnikova S. V. Formirovanie sistemy vesovyh kojefficientov integral'nogo kriterija, ocenjujewego fakticheskiju slozhnost' formulirovok testovyh zadaniy / S. V. Okladnikova // Vestnik kompjuternyh i informacionnyh tehnologij. – 2009. – № 6. – S. 46–50.
8. Petrova I. Ju. Obvie principy organizacii vnutrivuzovskogo kontrolja i upravlenija kachestvom obrazovatel'nyh testovyh materialov na jetape ih razrabotki / I. Ju. Petrova, S. V. Okladnikova // Priklaspijskij zhurnal: upravlenie i vysokie tehnologii. – Astrahan' : Izd. dom «Astrahanskij universitet», 2008. – № 4 (4). – S. 72–76.
9. Poddubnyj V. F. Proektnaja tehnologija obuchenija kak sredstvo pedagogicheskogo soprovo-zhdenija individual'noj traektorii obuchenija studentov vysshei shkoly / V. F. Poddubnyj. – M. : Moskovskij un-t MVD Rossii, 2010.

УДК 501

## **КОНЦЕПЦИЯ И МОДЕЛЬ МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА**

**Коломин Валентин Ильич**, доктор педагогических наук, Астраханский государственный университет, 414056, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, e-mail: kolominagu@yandex.ru.

**Гурская Татьяна Геннадьевна**, кандидат технических наук, Астраханский государственный университет, 414056, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, e-mail: gursk@aspu.ru.

*Предложена концепция и модель методической системы изучения фундаментального курса общей физики для инженерных специальностей университета. Рассмотрены теоретические основания концепции, к которым относятся методологические подходы, основные понятия, дидактическая теория учебного предмета и дидактические принципы. Сфор-*

---

---

**ПРИКАСПИЙСКИЙ ЖУРНАЛ:  
управление и высокие технологии № 2 (18) 2012**

---

---

мультивидны основные положения концепции, которые являются основанием для построения модели методической системы обучения общей физике будущих инженеров. В статье решается проблема структурирования учебного материала курса физики, которая изменяется в связи с тем, что для современного этапа развития физики характерно проникновение информационных технологий и постнеклассический способ мышления.

На основе анализа работ по философии, методологии науки и методики преподавания физики выделяются основные составляющие фундаментального физического образования, владение которыми является для преподавателя физики ориентиром при решении всего спектра образовательных задач, входящих в структуру профессиональной компетентности будущего инженера. Уделяется большое внимание компетентностной модели образования, пониманию особенностей предметной подготовки, при которой усвоение предметных знаний органически включено в процесс формирования профессиональной компетентности. Процесс формирования профессиональной компетентности естественно связывается с фундаментальностью физического образования.

**Ключевые слова:** концепция, модель методической системы, профессиональная компетентность, структурирование учебного курса физики, ядро физической теории, содержательные линии, инженерные специальности.

**CONCEPT AND METHODOLOGY OF THE STUDY MODEL FUNDAMENTAL  
GENERAL PHYSICS COURSE FOR ENGINEERING UNIVERSITY**

*Kolomin Valentin I., Sc.D. (Pedagogics), Astrakhan State University, 414056, Russia, Astrakhan, 20a, Tatishchev st., e-mail: kolominagu@yandex.ru.*

*Gurskaya Tatiana G., Ph.D. (Engineering), Astrakhan State University, 414056, Russia, Astrakhan, 20a, Tatishchev st., e-mail: gursk@aspu.ru.*

*The concept of the model and methodology of the study of fundamental general physics course for engineering graduates of the university. The theoretical foundation of the concept, which includes methodological approaches, concepts, teaching the theory of the subject and didactic principles. The basic concept of which are the basis for constructing a model of methodical system of training the general physics of future engineers. The paper solves the problem of structuring the learning material of physics, which varies due to the fact that for the present stage of development of physics is characterized by the penetration of information technology and postnonclassical way of thinking.*

*Based on the analysis of works on philosophy and methodology of science and methods of teaching physics highlights the main components of the fundamental physical education, possession of which is for a physics teacher guidance in addressing the full range of educational tasks in the structure of the professional competence of the future engineer. Paid great attention to competence model of education, understanding of the characteristics of subject training in which the acquisition of subject knowledge is organically included in the formation of professional competence. The process of formation of professional competence is naturally associated with the fundamental nature of physical education.*

**Key words:** concept, a model system of methodical, professional competence, structuring of the course of physics, the core of physical theory, meaningful line Engineering.

При изучении курса физики фундаментальность физического образования может быть обеспечена, если в основе структурирования учебного материала курса общей физики лежит принцип: от логики развития физической науки к логике возникновения отдельной теории, а от нее к логике изучения этой теории. Подобное структурирование учебного ма-

## **УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

---

териала просматривается в современных курсах общей физики для инженерных специальностей, поэтому данный подход к структурированию учебного материала в курсе общей физики для будущего инженера в полной мере соответствует не только принципу фундаментальности, но и принципу профессиональной направленности обучения.

Проблема структурирования учебного материала курса физики приобретает новое звучание и получает новое решение в связи с тем, что для современного этапа развития физики характерно проникновение информационных технологий и постнеклассический способ мышления. Это должно найти свое отражение, как в содержании, так и в структуре курса общей физики. Новые идеи, развивающиеся в настоящее время в физике, идеи динамического хаоса, самоорганизации систем и их эволюции должны рассматриваться в современном курсе общей физики. Включение этих вопросов будет способствовать развитию у студентов нового нелинейного (постнеклассического) типа физического мышления, в котором принимается во внимание не одностороннее, а взаимное влияние объекта и его окружения друг на друга. Это придаст курсу огромное методологическое и мировоззренческое значение.

В современной методике обучения физике известны две структуры, отражающие логику науки в учебном познании. Первая отражает структуру физической теории и представлена в виде основания, ядра, следствия и интерпретации. Вторая основана на логике процесса познания и представляет собой последовательность следующих этапов познания: факты, гипотеза, теоретические следствия, эксперимент (В.В. Мултановский, В.Г. Разумовский). Можно предложить для будущих инженеров несколько иную структуру, объединяющую обе представленные выше структуры (что вполне допустимо в рамках учебного познания). Она включает в себя *основание, ядро, следствия, эксперимент*.

На основе изучения литературы по истории физики и ранних работ классиков физической науки А. Эйнштейна, Л. де Бройля и В. Гейзенберга, имеющих исключительное значение в методологическом и методическом отношении, а также работ по философии и методологии науки, посвященных исследованию структуры и динамики научного знания (Т. Кун, М.А. Розов, В.С. Степин, К. Поппер и др.), были разработаны логические модели разделов курса физики с указанием последовательности изучения отдельных тем.

В частности, структура современного курса электродинамики построена в соответствии с развитием представлений об электромагнитном поле, что, безусловно, соответствует логике ее развития. Логика решения противоречивой ситуации (между теорией и опытом), сложившейся в электродинамике на рубеже XIX и XX вв., положена в основу структуры специальной теории относительности. В основе структуры квантовой теории лежит логика возникновения и развития представлений о корпускулярно-волновом дуализме свойств света и вещества, представляющего собой единство прерывных и непрерывных свойств материи.

Ниже сформулированы основные положения концепции методической системы обучения общей физике студентов инженерных специальностей вузов, структура которой представлена на рис. 1.

*Основание концепции* составляют факты, установленные эмпирически в ходе наблюдения и анализа процесса обучения физике в общеобразовательных учреждениях и в учреждениях высшего инженерного образования; целевые установки, определенные стандартами общего среднего образования по физике и высшего профессионального технического образования, которые играют роль факторов, обуславливающих необходимость разработки новых подходов к подготовке по физике будущих инженеров, и которые необходимо учитывать при проектировании этой подготовки.

К теоретическим основаниям концепции относятся:

- методологические подходы: системный, компетентностный, деятельностный;
- понятия (основные): «профессиональная компетентность», «фундаментальность», дисциплина «общая физика»;
- дидактическая теория учебного предмета;

---

## **ПРИКАСПИЙСКИЙ ЖУРНАЛ:** **управление и высокие технологии № 2 (18) 2012**

---

– дидактические принципы (научности, систематичности и последовательности, системности, межпредметных связей, наглядности, связи теории с практикой, индивидуализации и дифференциации, фундаментальности, профессиональной направленности).

*Ядро концепции* составляет система положений, выражающих сущность концепции, модель методической системы обучения общей физике студентов инженерных вузов.

*Следствия концепции* (прикладной блок), структурированные в соответствии с выделенными теоретическими основаниями и моделью содержания курса общей физики и его отдельные разделы; технологии обучения студентов общей физике.

К основным положениям концепции отнесены:

1. Подготовка будущих инженеров по общей физике должна быть направлена на формирование у них профессиональной компетентности.

2. Профессиональная компетентность будущего инженера включает специальные компетенции: предметные, мировоззренческие, методологические и информационно-математические, среди которых основными являются предметные компетенции, компетенции отбора содержания и методов изучения различных разделов предмета, организации учебной деятельности по физике.

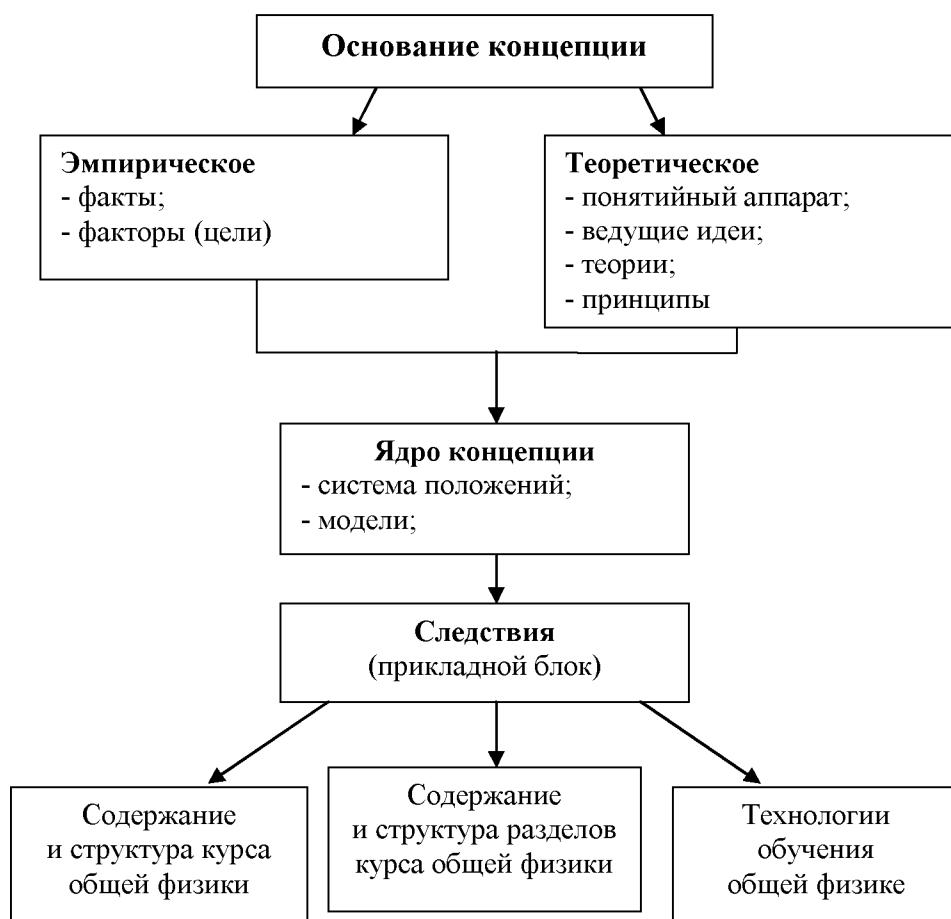


Рис. 1. Структура концепции методической системы обучения общей физике в вузе

3. Необходимыми условиями формирования у будущих инженеров профессиональной компетентности являются:

- фундаментальность физического образования;

## **УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

---

– взаимосвязь принципов фундаментальности и профессиональной направленности при построении и реализации модели методической системы обучения общей физике;

– обеспечение преемственности содержания курса общей физики со школьным курсом физики.

4. Учебная дисциплина «Общая физика» включает содержательный блок, в который входят основные предметные знания и внепредметные (вспомогательные) знания, а также процессуальный блок, который составляют формы теоретической и практической деятельности, способы учения и организационные формы обучения.

5. Условием реализации принципа фундаментальности подготовки по физике будущих инженеров является отбор материала курса общей физики и его структурирование в соответствии с содержательными линиями фундаментального физического образования.

6. Ведущей формой знания должна быть физическая теория в ее современной интерпретации. Содержание курса физики должно развивать теоретическое мышление студента и являться основой его интеллектуального развития.

7. В соответствии с принципом фундаментальности в содержании должно быть определено место эволюционной физики (синергетики), вопросам динамического хаоса, самоорганизации систем, их эволюции и т.д.

8. Структурирование содержания курса общей физики должно предусматривать:

– выделение в нем инвариантного ядра;

– выделение в ядре четырех содержательных линий, вокруг которых объединяется учебный материал:

• *предметной* – освоение фундаментальных физических знаний – инвариантного ядра;

• *мировоззренческой* – приобретение представлений о современной физической картине мира через последовательное изучение механической, электродинамической и квантово-полевой картин мира с точки зрения их эволюции;

• *методологической* – осознание методологии научного познания, развивающейся в соответствии с основными этапами развития физической теории: классическим, неклассическим и постнеклассическим;

• *информационно-математической* – освоение современных математических методов и методов компьютерного моделирования в курсе общей физики;

– представление изучаемого материала в соответствии с логикой научного познания как в наибольшей степени соответствующей процессу становления физической теории и, соответственно, естественным и целесообразным способом рассмотрения выделенных выше всех содержательных линий.

Сформулированные положения концепции являются основанием для построения модели методической системы обучения общей физике будущих инженеров. Сконструированная модель методической системы обучения общей физике на инженерных специальностях и направлениях включает следующие подсистемы:

*целевую* (критериальное описание профессиональной компетентности инженера),

*содержательную* (описание содержательных линий курса физики, содержания структурированных в соответствии с выделенными основаниями разделов курса физики),

*технологическую* (адекватные целям и содержанию дидактические условия их реализации в подсистеме преподаватель – студент, соответствующие технологии обучения).

Представленные подсистемы могут быть объединены в общую модель методической системы обучения общей физике, сконструированную на основе концептуальных положений, приведенных выше, и учитывающую особенности применения системного подхода к моделированию педагогических явлений и процессов (рис. 2).

**ПРИКАСПИЙСКИЙ ЖУРНАЛ:  
управление и высокие технологии № 2 (18) 2012**



Рис. 2. Модель методической системы обучения общей физике

---

## **УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

---

### **Список литературы**

1. Коломин В. И. Информационное обеспечение курса физики для бакалавров : учеб. пос. / В. И. Коломин, М. Д. Элькин. – Астрахань : Изд. дом «Астраханский университет», 2007. – 110 с. (Гриф УМО Министерства образования и науки Российской Федерации по направлениям 540100 (050100) и 540200 (050200)).
2. Коломин В. И. Квантовая физика : учеб. пос. / В. И. Коломин. – Астрахань : Изд. дом «Астраханский университет», 2000. – 145 с.
3. Коломин В. И. Механика. Общий курс физики : учеб. прогр. / В. И. Коломин ; под ред. В. И. Коломина. – Астрахань : Изд. дом «Астраханский университет», 1999. – 134 с.
4. Коломин В. И. Теоретические основы и методика преподавания курса общей физики в бакалавриате университета : монография / В. И. Коломин, Г. П. Стефанова. – Астрахань : Изд. дом «Астраханский университет», 2006. – 276 с.
5. Коломин В. И. Электродинамика : учеб. пос. / В. И. Коломин. – Астрахань : Изд. дом «Астраханский университет», 2001. – 125 с.

### **References**

1. Kolomin V. I. Informacionnoe obespechenie kursa fiziki dlja bakalavrov : ucheb. pos. / V. I. Kolomin, M. D. Jel'kin. – Astrahan' : Izd. dom «Astrahanskij universitet», 2007. – 110 s. (Grif UMO Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossiijskoj Federacii po napravlenijjam 540100 (050100) i 540200 (050200)).
2. Kolomin V. I. Kvantovaja fizika : ucheb. pos. / V. I. Kolomin. – Astrahan': Izd. dom «Astrahanskij universitet», 2000. – 145 s.
3. Kolomin V. I. Mehanika. Obwijj kurs fiziki : ucheb. progr. / V. I. Kolomin ; pod red. V. I. Kolomina. – Astrahan' : Izd. dom «Astrahanskij universitet», 1999. – 134 s.
4. Kolomin V. I. Teoreticheskie osnovy i metodika prepodavanija kursa obwej fiziki v bakalavriate universiteta: monografija / V. I. Kolomin, G. P. Stefanova. – Astrahan' : Izd. dom «Astrahanskij universitet», 2006. – 276 s.
5. Kolomin V. I. Jelektrodinamika : ucheb. pos. / V. I. Kolomin. – Astrahan' : Izd. dom «Astrahanskij universitet», 2001. – 125 s.