

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананьев Б. Г. Избранные психологические труды: в 2 т. Т. 1. М.: Педагогика, 1980.
2. Дейвенпорт Т. Зарабатывая умом. Как повысить эффективность деятельности работников умственного труда / пер. с англ. И. Татариновой. М.: ЗАО «Олимп – Бизнес», 2011.
3. Халперн Д. Психология критического мышления. Сер.: Мастера психологии. СПб.: Питер, 2000.
4. Шиффман Х. Р. Ощущения и восприятие. 5-е изд. СПб.: Питер, 2003.
5. Шенк Р. Обработка концептуальной информации / пер. с англ. М.: Энергия, 1980.
6. Петренко В. Ф. Основы психосемантики. 2-е изд., доп. СПб.: Питер, 2005.
7. Вертгеймер М. Продуктивное мышление / пер. с англ.; общ. ред. С. Ф. Горбова, В. П. Зинченко. М.: Прогресс, 1987.
8. Гаврилова Т. А. Об одном подходе к онтологическому инжинирингу // Новости искусственного интеллекта. 2005. № 3. С. 25–31.
9. Поспелов Д. А. Моделирование рассуждений. Опыт анализа мыслительных актов. М.: Радио и связь, 1989.
10. Yuksel S. Undergraduate students' resistance to study skills course // College Student J. 2006. № 40. P. 158–165.

E. E. Kotova

*Saint-Petersburg state electrotechnical university "LETI"*

## RESEARCH OF TECHNICAL COLLEGE STUDENTS CONCEPTUAL THINKING BY THE EXAMPLE OF THE KNOWLEDGE DOMAIN CONCEPTUAL MODELS GENERATION

*Educational possession of the basic mental operations and logical thinking skills of perception and analysis of educational information to identify strategies for the acquisition of knowledge learners in the learning process.*

**Educational activity, cognitive processes, perception of information, efficiency of intellectual activity, the ontological analysis**

УДК 378.147

А. И. Мамыкин, М. Н. Шишкина

*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" им. В. И. Ульянова (Ленина)*

## Концепция углубленного курса физики для параллельного обучения одаренных студентов

*Представлен инновационный научно-методический подход преподавания углубленного курса общей физики для студентов, обладающих ярко выраженными мотивационными качествами и имеющими незаурядные способности. Метод позволяет обучающимся реализовывать разнообразные образовательные траектории, выбираемые ими согласно степени подготовленности и индивидуальным притязаниям.*

**Концепция, углубленный курс физики, обучение, одаренность, научно-методический подход, параллельное обучение**

Курс общей физики технического университета, являясь, с одной стороны, главным источником фундаментальных естественнонаучных знаний будущего специалиста, с другой – основой формирования научного мировоззрения, в конечном итоге дает адекватные представления об основах иерархии и динамики материального мира. Противоречивая по сути, двуединая (техническая и гуманитарная) миссия университетского курса общей физики с неизбежностью приводит к противоречиям в построении традиционной схемы и изложении курса общей физики в техническом университете, устранение которых вряд ли воз-

можно простым увеличением академических часов для более подробного изучения ряда разделов курса или введения дополнительных глав.

Среда обитания человечества (макромир) адекватно описывается законами классической физики, на уровне которой создаются и закрепляются основные мировоззренческие представления, компетенции и рабочие навыки. С другой стороны, активно развивающиеся технологии, особенно в области электроники, квантовой оптики, нанотехнологий, биотехнологий и информационных технологий, экологических проблем и

космических исследований требуют устойчивых компетенций, связанных как с квантово-статистическими закономерностями микромира, так и с нелинейными взаимодействиями в открытых системах макро- и мегамиров. Преодоление противоречия может состоять в том, чтобы обе задачи – современное мировоззрение и необходимые компетенции – формировались сразу, исходя из современного состояния естественных наук.

Логика построения традиционного курса общей физики в техническом университете соответствует историческому принципу, следующему за развитием знаний. Разделы и темы курса расположены в той последовательности, в какой они возникали, развивались и совершенствовались. Такая схема изложения курса физики обладает рядом неоспоримых достоинств, главное из которых состоит в воспроизведении исторического пути познания, пройденного человечеством. Этот путь по мере накопления знаний, развития техники и роста энергетики экспериментального взаимодействия с окружающим миром шел в двух противоположных направлениях: вглубь микромира, к фундаментальным частицам, и через космические исследования – к мегамирам. Именно такова схема традиционного курса общей физики технического университета, развивающаяся и совершенствующаяся уже не одно столетие. В реализации этого подхода участвовали величайшие ученые и педагоги, за это время создано уникальное методическое сопровождение. Традиционный курс обеспечивает устойчивую преемственность в передаче знаний и опыта последующим поколениям, по нему физику изучало большинство специалистов. С другой стороны, преемственность преподавания играет не последнюю роль в неизбежной трансляции классического мировоззрения с набором соответствующих компетенций.

Таким образом, традиционный курс общей физики несет в себе ряд проблем и противоречий, которые не могут быть разрешены в рамках действующей схемы. Основная проблема состоит в том, что историческая логика построения курса требует непрерывного увеличения времени на изучение программы, а соответствующая ей схема преподавания вступает в противоречие с тенденцией ускоряющегося научно-технического прогресса и логикой, согласующейся с ФГОС. По сути, исторический подход и традиционная схема курса могут быть реализованы в настоящий момент лишь в рамках курса общей физики, предлагаемого сту-

дентам физического факультета в классических университетах, методических дисциплинах педагогических специальностей естественного профиля и курсах естествознания для гуманитарных направлений. Более того, анализируя тенденции ФГОС в области программ и времени обучения, легко видеть, что технический университет в принципе не имеет возможности решить эту проблему простым увеличением академических часов, отводимых на курс общей физики.

Эти противоречия, возможно, сгладит, если не решит полностью, предлагаемая концепция углубленного курса физики, основной логический принцип которой состоит в обучении студента физике на основе современных представлений. Иными словами, в любом разделе от студента требуется прежде всего усвоение ядра изучаемого материала, от которого преподавание соответствующего раздела и обучение будущего технического специалиста идет по двум направлениям: выработка практических навыков сразу от конечного результата и теоретико-экспериментальное обоснование ядра раздела.

Новый принцип требует иной схемы курса физики, принципиальное отличие которой от традиционной схемы и инновационная сущность подхода заключаются в том, что схема предлагаемого нами курса общей физики подчинена иерархической логике структуры материального мира. Таким образом, курс физики, построенный в соответствии с иерархическими принципами, может быть условно представлен следующими разделами:

1. Структурная иерархия материального мира.
2. Физика частиц.
3. Физика вещества.
4. Физика полей.
5. Взаимодействие поля и вещества.
6. Физика открытых систем.

Представленный курс физики не противоречит ФГОС для технических специальностей, включает все предусмотренные типовой программой разделы, обладает достаточной гибкостью в представлении учебного материала. Такой иерархический курс физики способен обеспечить более высокий качественный уровень компетенций (общекультурных и профессиональных) в сравнении с традиционным. Временная реализация иерархического курса физики в полном объеме рассчитана на трехсеместровую подготовку в пределах существующего учебного плана и не предполагает увеличение учебной аудиторной нагрузки на студента.

На первом этапе реализации инновационного курса предполагается параллельная подготовка студентов с использованием обоих видов курса, при этом из нетрадиционного курса изымаются темы и разделы, которые на достаточном уровне представлены в действующем курсе, а сам нетрадиционный курс физики читается в специально отобранной группе студентов как дополнение к основному.

Принципиальная возможность реализации углубленного курса непосредственно связана с функционированием и развитием системы непрерывной фундаментальной подготовки по схеме: школьная подготовка – вузовская фундаментальная подготовка – профессиональная подготовка.

Школа в настоящее время декларирует, что в ее функции не входит подготовка в вуз; по-видимому, этот вопрос придется решать непосредственно в университете, и, не в последнюю очередь, через целенаправленную деятельность «Центра по работе с одаренной молодежью» (ЦОМ), созданного на кафедре физики в 2011 г. и сегодня являющегося структурной единицей учебного блока Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ). Системно-деятельностный подход явился методологической основой при создании и организации дальнейшей деятельности центра. Он обеспечивает формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию; проектирование и конструирование развивающей образовательной среды образовательного учреждения; активную учебно-познавательную деятельность обучающихся; построение образовательного процесса с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей и здоровья обучающихся<sup>1</sup>.

В русле задач организации непрерывного обучения основная задача ЦОМ может быть сформулирована как «повышение интеллектуального потенциала контингента обучающихся на младших курсах». При этом отбор и подготовка одаренных школьников осуществляется через научно-технический конкурс и школу-академию. В работе с одаренными школьниками акцент должен быть перенесен с профессиональной ориентации на профессиональную подготовку.

Работа ЦОМ позволяет осуществлять непрерывность и преемственность образовательного

процесса и предполагает освоение школьниками и студентами основных приемов профессионально-творческой деятельности, а также выработку навыков индивидуальной и коллективной работы над учебным или исследовательским проектом. Слушателями ЦОМ являются школьники и студенты, проявляющие ярко выраженную мотивацию к научной, научно-исследовательской и инженерной деятельности.

Центр позволяет развивать у этой категории обучающихся техническую одаренность, которая является одной из специальных одаренностей и включает в себя два основных вида: инженерную одаренность и одаренность к техническому творчеству.

Отбор студентов – слушателей ЦОМ проводится в течение первого семестра обучения на добровольной основе, естественно, под лозунгом получения элитного образования. Критерием отбора служит успешное выполнение заданий повышенной сложности или конкурс научных работ студентов-первокурсников.

Описание созданной в вузе целостной системы по работе с талантливой молодежью на всех уровнях образовательной лестницы было рассмотрено в других публикациях авторов [см. лит.].

Способы реализации упомянутого выше системно-деятельностного подхода при работе ЦОМ могут быть проиллюстрированы следующими компонентами.

*Формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию* осуществляется ЦОМ посредством организации конференций и конкурсов различной направленности. Так, с 2011 г. для учащихся государственных и частных общеобразовательных и специализированных школ, классов, гимназий, лицеев и учреждений среднего профессионального образования РФ Санкт-Петербургским государственным электротехническим университетом «ЛЭТИ» проводится ежегодный многопредметный конкурс научно-образовательных работ школьников «ЛЭТИ. Инженерная школа XXI века»<sup>2</sup>.

Основными целями конкурса являются выявление и поддержка учащихся, имеющих выраженную мотивацию и способности к научной, учебно-исследовательской и инженерной деятельности; популяризация среди учащейся молодежи современных научных, инженерных и технологических знаний и достижений.

<sup>1</sup> <http://минобрнауки.рф/документы/2365> (дата обращения: 7.03.2014).

<sup>2</sup> <https://sites.google.com/site/konkursleti011/> (дата обращения: 7.03.2014).

С 2013 г. многопредметный конкурс научно-образовательных работ «ЛЭТИ. Инженерная школа XXI века» проводится и для студентов младших курсов вузов, проявляющих интерес к научно-исследовательской деятельности. У одаренных студентов и школьников – потенциальных абитуриентов вуза – появилась возможность публично представить результаты своей исследовательской деятельности на итоговой конференции.

*Проектированию и конструированию развивающей образовательной среды образовательных учреждений* способствует помощь ЦОМ в создании и организации дальнейшего взаимодействия научных обществ обучающихся, созданных как в отдельных школах, так и объединяющих учеников ряда образовательных учреждений в рамках организации сетевого взаимодействия и социального партнерства.

Работа в научном обществе предоставляет учащимся большие возможности. Она развивает творческие способности и вырабатывает исследовательские умения и навыки; формирует аналитическое и критическое мышление в процессе творческого поиска, организации и выполнения различного рода исследований; воспитывает целеустремленность и системность в учебной и трудовой деятельности; благодаря достижению поставленных целей и представлению полученных результатов способствует личностному самоутверждению; позволяет учащимся определить свои склонности, профессиональную ориентацию, готовность к предстоящей трудовой деятельности.

*Осуществлять активную учебно-познавательную деятельность обучающихся и способ-*

*ствовать построению образовательного процесса с учетом их индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей* позволит введение преподавания курса общей физики для студентов младших курсов согласно предложенной выше концепции углубленного курса.

Еще одной из важнейших особенностей предлагаемого курса видится его преэминентность по отношению к школьной подготовке. При введении иерархической схемы появляется возможность избежать повторений, неизбежных в логике исторического подхода. На начальном этапе реализации, как уже отмечалось, этот курс явится одним из видов работы с одаренной молодежью, которая предположительно обладает незаурядной степенью способностей; высоким творческим потенциалом и ярко выраженной мотивационной основой. Являясь одной из составляющих непрерывного образования, работа с одаренной молодежью должна носить преэминентный характер на различных ступенях образовательной лестницы: школа – университет – профессиональная деятельность.

Достижению наиболее значимых результатов в этом направлении, несомненно, будет в большей степени способствовать обучение студентов младших курсов углубленному курсу физики согласно предложенной концепции и создание условий для более раннего привлечения наиболее мотивированных школьников и студентов младших курсов к научным исследованиям.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Мамыкин А. И., Шишкина М. Н. Центр по работе с одаренной молодежью – одна из возможностей осуществления непрерывности образования в современных условиях // Современное образование: тех-

нические университеты в модернизации экономики России: материалы междунар. науч.-метод. конф., Томск, 27–28 янв. 2011 г. / Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники. Томск, 2011. С. 130–131.

---

A. I. Mamykin, M. N. Shishkina  
*Saint-Petersburg state electrotechnical university "LETI"*

### CONCEPTUAL APPROACH TO ADVANCED COURSE OF GENERAL PHYSICS FOR ALONGSIDE TEACHING OF ADVANCED STUDENTS IN TECHNICAL UNIVERSITIES

*An innovative scientific and methodical approach of teaching of advanced course of General physics is presented. There has been shown that for the students of well-defined motivational qualities and outstanding abilities, it is possible to implement a variety of educational trajectory chosen them according to individual degree of training and claims.*

**Conceptual approach, advanced course of physics, education, talent, scientific and methodical approach, alongside teaching**

---