

УДК 37.022

## **МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПРЕЕМСТВЕННОСТИ КУРСА ФИЗИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА (НА ПРИМЕРЕ ВВОДНОГО РАЗДЕЛА «МЕХАНИКА»)**

**Половникова Л.Б.**

*ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» Филиал Тюм ГНГУ в г. Тобольске, Россия (626150, Тюменская обл. г. Тобольск, Зона Вузов № 5), e-mail: [ludmila-polov@mail.ru](mailto:ludmila-polov@mail.ru)*

---

Показана возможность подготовки студентов технических вузов к содержательному освоению курса физики через методическую систему преемственности (на примере вводного раздела курса физики), в которой преемственность выступает основой построения учебного процесса. Представленная модель вводного раздела (на примере классической механики) позволяет интегрировать современные информационные и дистанционные технологии с передовыми методами обучения в образовательном процессе. Достоверность и доказательность положений и выводов определяется: глубиной методологического обоснования, его согласованностью с теорией познания, анализом обширного материала, полученного в процессе теоретического и экспериментального исследования, подтверждением основных положений исследования в экспериментальной работе, а также апробацией основных положений исследования в практике преподавания в средней школе и вузе.

---

Ключевые слова: преемственность, физическая теория, методы познания, дистанционное обучение.

## **METHODICAL CONTINUITY IN SYSTEM TEACHING PHYSICS AT TECHNICAL UNIVERSITY(ON THE EXAMPLE OF THE INTRODUCTORY SECTION «MECHANICS»)**

**Polovnikova L.B.**

*Tyumen State Oil and Gas University, Branch in Tobolsk, № 5 Universities Area Tobolsk Tyumen region Russia 626150 e-mail: [ludmila-polov@mail.ru](mailto:ludmila-polov@mail.ru)*

---

The article describes a possibility to prepare students of technical universities for meaning full mastering Physics course through the methodical continuity system (on the example of the introductory section of Physics course), in which continuity is the basis of the learning process construction. The presented model of the introductory section (on the example of classical mechanics) allows to integrate modern information and distant technologies with advanced teaching methods in the educational process. The reliability and validity of the provisions and conclusions are determined by the depth of the methodological justification, by its consistency with the theory of knowledge, by the analysis of the voluminous material received in the process of theoretical and experimental research, by confirmation of the main points of the research in experimental work, as well as by approbation of the main research provisions in the practice of teaching at secondary school and University.

---

Keywords: continuity, physical theory, methods of learning, distant teaching.

Основа инженерной деятельности закладывается в техническом вузе средствами специальных и естественнонаучных дисциплин в процессе формирования общекультурных и профессиональных компетенций. Физика представляет собой теоретическую основу таких дисциплин, как электротехника, электромеханика, материаловедение, сопротивление материалов, теоретическая механика и др., которые должны быть профессионально ориентированы. Физика является не только базовой составляющей инженерного образования, но и мировоззренческой дисциплиной, формирующей научное мышление будущего инженера. Возрастающая значимость информационных технологий в образовательной деятельности обуславливает специфику педагогических технологий, используемых в процессе профессиональной подготовки специалистов. Одним из важных факторов, существенно влияющих на эффективность обучения физике в вузе, является

готовность студента к познавательной деятельности, к детализированному анализу содержания и структуры изучаемых физических теорий. Существенную роль в поиске принципов организации образовательного процесса играет преэминентность физического образования.

Актуальность исследования определяется востребованностью преэминентности уровней образования в условиях модернизации высшей профессиональной школы, а также необходимостью научного обоснования и разработки методической системы преэминентности курса физики технического вуза, реализуемой на примере вводного раздела, позволяющей подготовить студентов первого курса к изучению физики в вузе.

Компонентами структуры методической системы обучения (МСО) физике являются: цели обучения, содержание физического образования, методы, средства и формы организации обучения.

В качестве *содержания обучения физике* (содержания образования) выступают фундаментальные классические и современные физические теории и их дедуктивные следствия, методы научного познания природы и методы учебно-познавательной деятельности с учетом деятельностной природы знания. Усвоить содержание физического понятия – значит овладеть действиями по выделению и распознаванию объектов; овладеть действиями по выявлению связей данного понятия с ранее введенными; выяснить среду функционирования, логические связи с другими понятиями, место понятия в структуре теории; знать содержание тех теоретических объектов, которыми оперирует понятие; овладеть действиями по дедуктивному выводу следствий из данного понятия; овладеть действиями по формированию новых объектов, принадлежащих понятию. Способы (приемы) усвоения знаний также следует рассматривать в качестве содержания учебного предмета.

Физическая теория о фрагменте физического мира образует концептуальную систему, ибо «...формой, в которой существует истина, может быть лишь научная система ее» [2]. Общие закономерности построения теорий, их структура, математический аппарат и т.д. обсуждаются в логико-философской литературе [1, 3].

Физическая теория образует целостную систему знаний о фрагменте природы. Ее элементы гносеологически взаимосвязаны и упорядочены.

Таблица

### Структура физической теории

Дедуктивные теоретические следствия	<ul style="list-style-type: none"><li>• Предсказание новых явлений</li><li>• Объяснение эмпирических фактов</li><li>• Количественные и качественные выводы о причинно-следственных связях в конкретных физических системах</li></ul>
-------------------------------------	--

Концептуальное ядро	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Система фундаментальных законов (система фундаментальных принципов)</li> <li>• Модели</li> <li>• Теоретические гипотезы</li> </ul>
Эмпирическое основание	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Эмпирический закон как эмпирический факт</li> <li>• Основные понятия и величины</li> <li>• Эмпирическая гипотеза</li> </ul>

Каждая из физических теорий исследует свой фрагмент природы, содержательная структура всех физических теорий одинакова.

Содержание учебного курса физики должно отражать важнейшие гносеологические функции физической теории, которые, в определенной мере, должны играть роль методологических оснований учебного курса. Рассматривая вопрос о самом процессе научного познания, В.Н. Мощанский отмечает гносеологические функции и значение физической теории: «Физическая теория, во-первых, позволяет единообразно объяснить широкий круг фактов и законов, а во-вторых, она позволяет сделать ряд новых предсказаний и выводов, и в этом ее функция и значение» [4, с. 18]. Предсказательная и объяснительная «... функции формализуются через понятия взаимодействия объектов физической системы и состояния физической системы: взаимодействие обуславливает изменение состояния физической системы, а результат взаимодействия выражается в теории через понятие состояния и изменения состояния физической системы. В физической теории концепция взаимодействия реализуется совместно с понятием состояния физической системы» [5]. Как было уже отмечено ранее, дидактический аспект концепции взаимодействия подробно проанализирован В.В. Мултановским [5]. В основе современной картины мира автор предлагает рассматривать фундаментальные взаимодействия (гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое взаимодействие) как дидактическую основу построения учебного курса.

С целью формирования системных знаний в учебном курсе в нем должна найти отражение также логика построения элементов физической теории. В связи с тем, что первой физической теорией, с которой начинается общий курс физики, является классическая механика, мы предлагаем программу вводного раздела именно на примере механики. Эффективность обучения на пропедевтическом этапе обучения общей физике обеспечивается использованием новых информационных технологий.

Результаты обучения физике зависят как от содержания образования (изучения физических теорий), так и от способов достижения целей обучения – методов обучения. *Методы обучения* как способ организации учебного материала и взаимодействия преподавателя и студента для достижения образовательных и воспитательных целей определяются с учетом наиболее короткого пути познания. В связи с тем, что

образовательные и воспитательные цели реализуются в структуре отношений «преподаватель – содержание учебного материала – студент», метод обучения следует рассматривать как способы деятельности преподавателя и студента.

*Формы организации обучения* – способы предоставления образовательных услуг с обязательным учетом социально-психологических особенностей обучающегося, режима его жизнедеятельности. Формы организации обучения физике соответствуют учебно-познавательной деятельности, характерной для будущей профессии: исследование, анализ результатов исследования, моделирование, конструирование, внедрение в практику – и направлены на формирование системных знаний фундаментальных физических теорий, знаний методов познавательной деятельности, отражающих взаимосвязь эмпирического и теоретического.

Процесс обучения строится на принципе индивидуализации обучения, ориентации на самостоятельную учебную деятельность студентов.

Способствуют усвоению знаний, формированию различных умений, развитию и воспитанию личности *средства обучения*. К ним следует отнести знания законов логики, философские знания, знания структуры теории, историко-научные знания, а также материально-технические средства (лабораторные установки, демонстрационное оборудование и т.п.), материально-методическую базу изучения (учебники, задачки, методические пособия и т.п.).

Система средств обучения имеет составляющие: традиционные средства с использованием физического эксперимента и средства информационно-компьютерной поддержки – виртуальные тренажеры, мультимедийные обучающие системы, электронные лекции, Интернет-ресурсы, система электронного тестирования, ресурсы системы дистанционного обучения Educon. Система Educon принадлежит Тюменскому государственному нефтегазовому университету и представлена электронными учебно-методическими комплексами (ЭУМК) дисциплин. Ее назначение: объединение образовательных ресурсов (в том числе виртуального лабораторного практикума) в одной образовательной системе; сбор статистических показателей обучения; организация обучения в процессе совместного решения учебных задач.

Компьютерная поддержка организации самостоятельной работы студентов становится абсолютно необходимой как для оперативной выдачи учебных материалов, так и для автоматизированного учета учебных достижений студентов.

Задания для самостоятельной работы содержат две части – обязательную и факультативную, рассчитанную на более продвинутых студентов, выполнение которой учитывается при итоговом контроле.

Применение информационных технологий при обучении физике в сочетании с традиционными способами организации учебной деятельности открывает дополнительные возможности при проведении учебных занятий.

При подготовке и проведении занятий в системе Eduson преподаватель использует набор элементов курса: лекции (различных форм представления); тесты (различные выборки); методические указания; курсовые, практические работы; виртуальный лабораторный практикум; новости; сообщения; чат; форум; семинар; глоссарий; анкеты; опросы; уроки; задания; экзаменационные ведомости.

Варьируя сочетания различных элементов курса, преподаватель организует изучение материала таким образом, чтобы формы обучения соответствовали целям и задачам конкретных занятий.

Лабораторное занятие поддерживается не только словесным отчетом, но и компьютерным тестированием и, по возможности, работой с аналогичной моделью. Виртуальные лабораторные работы системы Eduson являются прекрасным дополнением к реальным лабораторным работам, дают новые возможности обучения физике в дополнение к ранее существующим. Наибольшая эффективность реализуется посредством технологии формирования виртуальной реальности, так как достигается «перекрытие» большого количества каналов восприятия человека (зрение, слух, кинестетика).

В виртуальной лабораторной работе имитируется реальная установка, в ходе ее выполнения студенты снимают показания с приборов, работают с моделью явления, обучаются обработке результатов измерений. Отчет о работе остается в системе, и преподаватель, проверяя его, определяет баллы за выполненную работу.

Такой подход обеспечивает ритмичность работы студента и позволяет детализировать контроль над его учебной деятельностью.

Известно, что контроль стимулирует обучение и влияет на поведение студентов. Рейтинговая система контроля знаний и умений студентов, существующая в Тюменском государственном нефтегазовом университете (ТюмГНГУ), – это научно обоснованная система педагогического контроля, направленная на индивидуальную оценку каждого обучающегося, выраженную по многобалльной шкале на основе систематического контроля и интегрально характеризующая успеваемость студента по данной дисциплине в течение определенного периода обучения.

Рейтинговая система контроля и оценка знаний и умений студентов предполагала учет всех видов их деятельности в процессе выполнения заданий самостоятельной работы, их работу на семинарах, ответы на коллоквиумах, выполнение и защиту лабораторных работ. Тестовый контроль системы Eduson, как одна из форм контроля, является универсальным по

способу применения.

Таким образом, в ходе исследования были получены результаты.

Обоснована необходимость и возможность подготовки студентов технических вузов к содержательному освоению курса физики через методическую систему преемственности (на примере вводного раздела курса физики), в которой преемственность выступает основой построения учебного процесса. Нами обоснованы и определены: содержательная модель вводного раздела (на примере классической механики), включающая инвариантную часть со всеми составляющими физической теории, и вариативную часть с темами для индивидуальной работы студентов [7], а также формы организации учебно-познавательной деятельности, раскрывающие этапы научного познания: *наблюдения, описание, эксперимент → анализ эмпирических обобщений → моделирование объектов → получение выводов и следствий → анализ практических приложений* и направленные на формирование у студентов системных знаний физических теорий [6]. Предложенная система средств обучения представлена традиционными элементами с физическим экспериментом и элементами электронной поддержки учебного процесса в виде: ресурсов системы дистанционного обучения EDUCON; виртуальных лабораторных работ; электронных учебников и Интернет-ресурсов, мультимедийных обучающих систем, электронных тестов и других программных средств, позволяющих студентам втузов самостоятельно обучаться, осуществлять самоконтроль усвоения материала.

Достоверность и доказательность положений и выводов определяется: глубиной методологического обоснования, его согласованностью с теорией познания; апробацией в практике преподавания физики в средней школе, техникуме и Технологическом институте Тюменского государственного нефтегазового университета. Практика работы показала – использование методической системы преемственности при изучении физики в техническом вузе способствует повышению качества образовательных услуг, целостному восприятию компонентов физической и естественнонаучной картины мира, развитию личностного опыта, способности к самовыражению и саморазвитию; потребности достижения успеха обучающихся.

### **Заключение**

Актуальность разработки методической системы, реализующей преемственность курса физики вуза, определяется востребованностью преемственности уровней образования в условиях модернизации высшей технической школы. Из анализа психолого-педагогической литературы и исследований по проблеме преемственности установлено, что содержательная преемственность является важнейшим фактором построения методически эффективного учебного курса физики технического вуза. Дальнейшим

возможным направлением работы может стать совершенствование методической системы преемственности курса за счет модернизации средств обучения с применением информационных технологий, изменения содержательной основы методической системы, исследование преемственности курса общей физики и общетехнических дисциплин (теоретическая механика, теория механизмов и машин, сопротивление материалов и др.), базирующихся на данной фундаментальной дисциплине.

### Список литературы

1. Андреев И.Д. Теория как форма организации научного знания. – М.: Просвещение, 1979. – 184 с.
2. Гегель Г.В.Ф. Феноменология духа / пер. Г. Шпета. – СПб.: Наука, 1992. – XLVII, 444 с.
3. Казаков Р.Х. Построение курса общей физики на основе понятия состояния физической системы // Преподавание физики в высшей школе. – 1999. – № 16. – С. 8-9.
4. Мощанский В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики. – М.: Просвещение, 1989. – 190 с.
5. Мултановский В.В. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе. – М.: Просвещение, 1977. – 168с.
6. Половникова Л.Б. Развитие теоретического мышления студентов технического вуза в процессе решения физических задач // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2009. – № 4. – С. 144-148.
7. Половникова Л.Б. Факторы формирования системного пропедевтического курса классической механики в техническом вузе // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2008. – № 4. – С. 122-126.

### Рецензенты:

Егорова Г.И., д.п.н., профессор, кафедра химии и химической технологии, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» Филиал ТюмГНГУ в г. Тобольске, г. Тобольск.

Яркова Т.А., д.п.н., профессор, кафедра педагогики и социального образования, ФГБОУ ВПО «Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д.И. Менделеева», г. Тобольск.