

**РАЗДЕЛ III**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ: ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

**Part III. EDUCATIONAL COURSES: THE DEVELOPMENT TRENDS**

---

---

DOI: 10.15372/PHE20150511

УДК 372.016:53+372.016:54

**ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ И ХИМИИ МЕТОДОМ  
МЕЖПРЕДМЕТНЫХ КЕЙСОВ**

**Е. Б. Иванова, Н. Н. Ковальчук, Ю. Е. Шутко, О. Е. Гришай** (Владивосток)

*Статья посвящена вопросам межпредметного обучения физике и химии в общеобразовательной школе. Описан метод межпредметных кейсов, разработанный на основе модульной технологии обучения. Особенностью метода является то, что обучение физике и химии ведется в одной методической манере. Это значит, что учащимся в начале изучения каждого модуля и по физике, и по химии выдается пакет учебных материалов (межпредметный кейс), который включает в себя план-вопросник, список рекомендуемой литературы, типовую задачу, список индивидуальных задач.*

---

© Иванова Е. Б., Ковальчук Н. Н., Шутко Ю. Е., Гришай О. Е., 2015

**Иванова Елена Борисовна** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей физики, Дальневосточный федеральный университет.

E-mail: ivanova.eb@dvfu.ru

**Ковальчук Наталья Николаевна** – аспирант кафедры общей физики, Дальневосточный федеральный университет.

**Шутко Юлия Евгеньевна** – магистрант кафедры общей физики, Дальневосточный федеральный университет.

E-mail: yul\_shutko@mail.ru

**Гришай Оксана Евгеньевна** – магистрант кафедры общей физики, Дальневосточный федеральный университет.

**Ivanova Elena Borisovna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Docent of the Chair of General Physics, Far Eastern Federal University.

**Kovalchuk Natalia Nikolaevna** – graduate student of the Chair of General Physics, Far Eastern Federal University.

**Shutko Yulia Evgenievna** – Master's degree student of the Chair of General Physics, Far Eastern Federal University.

**Grishay Oksana Evgenievna** – Master's degree student of the Chair of General Physics, Far Eastern Federal University.

Кроме того, межпредметный кейс по физике включает смысловые структуры межпредметного содержания по химии и наоборот: кейсы модулей по изучению химии содержат смысловые структуры межпредметного содержания по физике. В статье дано психологическое обоснование применения метода межпредметных кейсов к процессу обучения, согласования метода межпредметных кейсов с теорией поэтапного формирования умственных действий, а также сопоставления этого метода с факторами эффективности учебного процесса. Авторами разработаны и проведены специальные контрольные работы, которые включали в себя межпредметные тесты и задачи. Результаты контрольных работ показали высокий уровень знаний межпредметных связей учащихся, которые обучались методом межпредметных кейсов. Для подтверждения корректности выставленных оценок был использован метод, предложенный в конце прошлого столетия И. А. Кулаком. Итоговые оценки учащихся, полученные за межпредметные контрольные работы, сравнивались с оценками, рассчитанными по методике И. А. Кулака. Оценки совпали в 99 случаях из 100. Таким образом, обосновано применение метода межпредметных кейсов при обучении физике и химии в общеобразовательной школе.

**Ключевые слова:** образовательный процесс, модульное обучение, межпредметный кейс, разноуровневые задачи по физике, психологическое обоснование модульного обучения.

#### TEACHING PHYSICS AND CHEMISTRY USING THE METHOD OF INTER-SUBJECT CASES

*E. B. Ivanova, N. N. Kovalchuk, Yu. E. Shutko, O. E. Grishay* (Vladivostok)

*The article addressed the issues of inter-subject teaching of physics and chemistry at the General Education School. An inter-subject cases method is developed on the basis of the Modular teaching technology. The peculiarity of the method lies in the uniformity of tutorial manner used for teaching both physics and chemistry. It means that a package of educational materials (inter-subject case) is issued to students at the beginning of study of each module of physics and chemistry. The package includes a questionnaire (plan), a suggested reading list, a typical problem and a list of individual problems and tasks. An inter-subject case in physics also includes semantic structures of inter-subject contents in chemistry and vice versa, the module cases for studying chemistry contain semantic structures of inter-subject contents in physics. The psychological grounds for applying the method of inter-subject cases to the education process are developed in the article. Coordination of the inter-subject cases method with the theory of gradual forming of intellectual actions, as well as correspondence of the method with the factors of educative process efficiency are introduced in the article. Special tests have been developed and carried out by the authors, which included inter-subject tests and tasks. The test results have shown a high level of knowledge of inter-subject connections by the students who were taught by the method of inter-subject cases. For acknowledgement of correctness*

*of evaluation, a method suggested by I.A. Kulak at the end of the last century was used. The final grades of the students obtained by them for the inter-subject tests were compared with the marks calculated using the method of I.A. Kulak. The marks had coincided in 99 cases out of 100. In such a way, the usage of the inter-subject cases method in the course of teaching physics and chemistry at General Education School is substantiated.*

**Keywords:** *educational process, modular education, inter-subject case, problems in physics of different levels of complexity, psychological substantiation of modular education.*

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования представляет собой ряд требований к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения учащимися основной образовательной программы основного общего образования. Предметные результаты включают «...формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами, приемами...» [1].

Решение проблемы формирования целостных представлений об окружающем мире особенно актуально на общеобразовательном уровне. Именно в школе учащиеся получают первые представления о природных явлениях с помощью естественнонаучных дисциплин. Согласно положениям стандарта изучение предметной области «Естественные науки» на уровне основного общего образования должно способствовать формированию целостной научной картины мира; пониманию взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук, таких как физика, химия, биология и другие [1]. Учащимся проще преодолеть барьер неизвестности при изучении одних и тех же природных явлений в разных предметах, если в учебном материале хорошо выделены межпредметные связи, поэтому особенно важно уметь выстраивать эти связи в учебном процессе.

*Модульное обучение – психологические и семантические основы.* Модульное обучение – Modular Technology Education – (МТЕ) зародилось еще в 1970-х гг. Одними из первых педагогов термин «модуль» употребили Bolvin и J. D. Russell [2; 3].

Т. Н. Гнитецкая определяет модуль как единицу педагогической системы. Структурными элементами модуля, согласно определению Т. Н. Гнитецкой, будут все инвариантные элементы педагогической системы: учащиеся, цели обучения и воспитания, содержание обучения и воспитания, учителя, дидактические процессы, организационные формы обучения [4]. Такой подход был применен при организации обучения физике студентов естественнонаучных и инженерных специальностей [5; 6]. В данной статье приведена разработка модульного обучения физике и химии учащихся

ся общеобразовательной школы, которое нацелено на межпредметное содержание.

*Психологическая составляющая модульного обучения.* Как любая образовательная технология модульная технология требует психологического обоснования. В психологических исследованиях учебного процесса, проведенных В. В. Репкиным, П. И. Зинченко и др., определены факторы эффективности учебного процесса. Первый фактор выявлен при изучении закономерностей усвоения знаний. Исследования показали, что знания успешно усваиваются тогда, когда учащийся овладевает целенаправленными действиями, организация которых приводит к достаточно глубокому осознанию изучаемого материала [7; 8].

Целенаправленная деятельность учащихся может поддерживаться в рамках модульного процесса обучения, если модуль рассматривать как единицу педагогической системы, в которой цели обучения и воспитания являются одним из элементов. В этом случае функционирование элементов системы в рамках модуля подчинено достижению диагностируемых целей обучения, а целенаправленная деятельность учащихся обеспечена системной организацией модулей.

Вторым немаловажным фактором эффективности обучения считается выраженная зависимость прочности знаний, запоминаемых произвольно, от степени включения целенаправленного действия, которое привело к их запоминанию, в систему других действий. Отсюда возникает необходимость разработки системы учебных задач, то есть построения структуры материала с целью создания условий для формирования необходимой системы действий с этим материалом. Психологический принцип, обеспечивающий построение такой структуры, состоит в том, что содержание, которое в одной задаче является целью действия, должно войти в последующую как способ или часть способов ее решения. Данное утверждение эквивалентно переносу информации из одной учебной задачи в другую или построению системы внутри- и межпредметных связей на пространстве содержания физического образования.

Если структура модуля известна, то поддерживающие целенаправленную деятельность учащихся этапы изучения темы модуля и их последовательность, требуют дополнительного исследования. Можно связать этапы изучения темы модуля с этапами многоплановых психологических изменений, вызванных в результате образования у человека новых действий, образов и понятий. Это адекватно развитию, отражающему процесс достижения учебной цели. Названные этапы детально исследованы П. Я. Гальпериным [9]. В его теории поэтапного формирования умственных действий психические процессы рассматриваются как особый вид ориентировочной деятельности, а знания – как производные образования от действий и их усвоения. Единицей анализа любой чело-

веческой деятельности, по мнению П. Я. Гальперина, является действие, в котором можно выделить три составляющие: ориентировочную, исполнительную и контрольную. Указанные части составляют структуру деятельности, включая учебную [9]. Таким образом, все три отмеченных компонента и совокупность устойчивых связей между ними могут определить последовательность этапов изучения темы модуля и выбор адекватных форм и методов в модульной технологии обучения.

Опираясь на приведенные выше рассуждения, предлагаем последовательность этапов изучения темы модуля построить в соответствии с этапами теории формирования умственных действий [9]. Эта идея была реализована нами в процессе обучения физике студентов физического факультета и студентов колледжа Дальневосточного государственного университета. Каждый этап изучения темы модуля приведен в соответствие с этапами теории поэтапного формирования умственных действий [4; 10; 11]. Так, нулевой (мотивационный) этап теории поэтапного формирования умственных действий предлагается организовать как самостоятельное проведение опыта, разбор проблемной задачи. Мотивационный этап существенен для школьников. Данный этап не входит в дидактический цикл изучения темы модуля, предназначенный для студентов университета. На следующем этапе осуществляется знакомство с пакетом дидактических материалов, который содержит диагностируемые цели, планы-вопросники по темам модуля, комплексное самостоятельное задание [10]. Этот этап сопоставляется составлению ориентировочной основы действия. На втором этапе студенты самостоятельно пишут конспект по плану-вопроснику, используя рекомендованную к каждому вопросу учебную литературу.

На первый взгляд предлагаемая последовательность изучения материала кажется спорной на первых этапах, где обучающиеся впервые встречаются с новыми терминами и соотношениями самостоятельно. На этих этапах учащиеся самостоятельно преодолевают барьер неизвестности, приобретая собственные, пусть не полные, представления об изучаемых явлениях, а также формируя спектр вопросов, ответы на которые будут получены на следующих этапах. Тем самым возникает мотивация к обучению.

Третий этап – это этап обсуждения накопленных знаний по теме во время коллоквиума и защит типовых и индивидуальных задач, где действия представлены в форме внешней речи (согласно теории поэтапного формирования умственных действий это этап формирования действия как внешнеречевого). На данном этапе осуществляется первый уровень контроля и коррекции самостоятельной деятельности учащихся.

В теории подчеркивается, что внешнеречевое действие успешно формируется не только в форме устной (громкой) речи, но и в форме пись-

менной, поэтому во второй части третьего этапа целесообразно ставить лекцию, на которой будут рассмотрены сложные для самостоятельного изучения вопросы по теме модуля.

На следующем – четвертом – этапе учащимся предлагается выполнить лабораторную работу и индивидуальное самостоятельное задание или смоделировать изучаемые явления на компьютере. Данный этап соответствует формированию внешней речи про себя. Здесь, по мнению П. Я. Гальперина, действие, принимая умственную форму, начинает быстро сокращаться и автоматизироваться, приобретая вид действия по формуле [4; 10].

На пятом этапе (этапе внутренней речи) учащиеся защищают индивидуальные задачи и лабораторные работы. Завершается изучение модуля обобщающим семинаром. Определение дидактического маршрута изучения каждого структурного элемента (занятия, темы, модуля) предмета предполагает включение массива элементов знаний, умений и навыков в целенаправленную учебную деятельность в виде системы взаимосвязанных вопросов и задач, разработанных в соответствии с логикой модульного подхода и на основе внутри- и межпредметных связей.

Таким образом, определение дидактического маршрута изучения каждого структурного элемента учебного предмета предполагает включение массива элементов знаний в целенаправленную учебную деятельность в виде системы взаимосвязанных вопросов и задач, разработанных в соответствии с логикой модульного подхода и на основе системы внутри- и межпредметных связей.

Несмотря на большое количество методических разработок, которые ориентированы на межпредметное содержание курсов физики и химии, до сих пор не сформулированы четкие универсальные рекомендации по обеспечению межпредметного содержания обучения этим предметам. И физика, и химия опираются на одинаковые модели, понятия, описывают виды и строение веществ. Поэтому очень важно показать и изучить межпредметные связи в этих областях знаний еще на школьном уровне. Прежде чем перейти к разработанному нами методу обучения, уделим немного внимания методу смысловых структур, который использовался в нашей методике.

*Семантическая составляющая модульного обучения.* Метод смысловых структур подробно описан в работах [10; 12]. Его основу составляют структурирование учебного материала (раздела, темы, входящего в тему понятия) с последующим представлением в виде графа и расчет информации, содержащейся в нем. Как правило, смысловую структуру параграфа можно принимать за смысловую структуру приведенного в названии параграфа понятия. Безусловно, содержание понятия определяется образовательным уровнем учебников физики и химии.

Построение смысловой структуры параграфа начинается с выделения всех понятий (физических, химических и т. д.), содержащихся в данном структурном элементе. На нижнем уровне обобщения располагаются понятия, которые были изучены ранее (в предыдущем параграфе, разделе, в другом учебном предмете либо в данном параграфе), на следующем уровне обобщения находятся понятия, включающие в себя расположенные ниже, и так далее до вершины графа, в которой находится понятие, изучаемое в данном параграфе. В одном параграфе может быть несколько графов, их число определяется количеством понятий, изучаемых в нем. Кроме того, что метод смысловых структур позволяет реализовать предметные связи в учебном процессе, с его помощью еще можно оценить объем информации, переносимой межпредметной связью в структуре межпредметного содержания.

*Содержание методики обучения с помощью межпредметных кейсов.* Метод межпредметных кейсов разработан нами в рамках модульной технологии обучения физике и химии, суть которой кратко приведена выше.

В процессе обучения методом межпредметных кейсов использовались те учебники физики и химии, значение связности которых имеет большую величину. Предварительный расчет уровня связности учебников проводился по способу, описанному в работах [5; 13; 14].

Особенностью метода является обнаружение и изучение межпредметных связей, устанавливаемых между физикой и химией на уроках физики и химии. Реализация межпредметных связей осуществляется следующим образом. Учебный материал физики и химии разбивается на модули так, чтобы каждый из них представлял собой единицу учебного процесса, соответствующую определенному состоянию педагогической системы [4]. Учащимся в начале изучения каждого модуля и по физике, и по химии выдается пакет учебный материалов, который включает в себя планы-вопросники по темам модуля, список рекомендуемой литературы, типовую задачу по теме с рекомендациями к решению, список индивидуальных задач. Кроме перечисленных выше материалов, межпредметный кейс для изучения физики включает смысловые структуры межпредметных связей с химией, кейсы же модулей по изучению химии содержат смысловые структуры межпредметных связей физики с химией.

Контроль знаний, приобретенных в процессе обучения методом межпредметных кейсов, проводился с помощью специальной контрольной работы, которая содержит тест и серию физических задач.

Задачи, предлагаемые в контрольной, должны отвечать следующим требованиям:

1) содержание задачи должно соответствовать содержанию подготовки учащихся 8–9-х классов;

2) содержание условия таково, что решение задачи требует привлечения знаний как из физики, так и из химии.

Ниже приведен пример специальной контрольной работы по межпредметным связям в 8-м классе на тему «Изменение агрегатных состояний вещества», который содержит три качественные задачи-проблемы.

*Задача 1.* Какие молекулы покидают жидкость при ее испарении?

*Задача 2.* Как можно объяснить, что при одних и тех же условиях одни жидкости испаряются быстрее, другие – медленнее?

*Задача 3.* У какого вещества внутренняя энергия увеличивается больше при обращении из жидкого состояния в пар: у воды или у жидкого аммиака?

Решая первую и вторую задачи, учащиеся должны иметь представление о химическом составе жидкостей, знать, молекулы каких веществ взаимодействуют сильнее, каких – слабее. Кроме того, разную степень взаимодействия молекул в разных жидкостях можно объяснить их химическим составом. Решение третьей задачи требует, кроме прочего, знания химического состава молекул воды и аммиака.

Следует отметить, что в большинстве случаев задачи специальных контрольных работ по межпредметным связям сопровождались смысловыми структурами. В некоторых случаях структуры не были завершены, учащиеся завершали построение структуры самостоятельно. В других случаях завершенная структура имела незаполненные ячейки, и учащиеся заполняли их самостоятельно. Мы назвали такие структуры «структуры-проблемы». Это новый подход к проблемному обучению.

Учебная деятельность учащихся оценивалась по следующим критериям по 5-балльной шкале: 1) умение строить смысловые структуры, 2) работать со структурами-проблемами, 3) выделять межпредметные связи физики и химии.

Применение метода межпредметных кейсов при обучении школьников физике и химии положительно влияло на целостные представления учащихся об окружающем мире. Кроме того, данный метод позволяет структурировать содержание учебного материала, а также формировать у учащихся представления о структурном содержании понятий и умения устанавливать связи между понятиями в каждой изучаемой теме. Кроме того, отвечая на вопросы анкеты, школьники, обучающиеся по методу смысловых структур, отмечали, что при таком способе обучения упрощается восприятие сложного материала и систематизируются знания.

Таким образом, использование метода межпредметных кейсов позволяет совершенствовать процесс обучения физике и химии, благодаря ему учащиеся становятся самостоятельными, кроме того, у них формируется целостное представление об окружающем нас мире.

Описанная организация учебного процесса характеризуется наличием устойчивой тенденции, направленной на повышение эффективности обучения в соответствии с первым фактором эффективности. А творческая деятельность учащихся, обеспеченная приведенной выше комбинацией форм и методов и последовательностью этапов изучения модуля, способствует накоплению опыта мыслительной деятельности и соответственно формированию устойчивых навыков, которые могут стать инвариантными по отношению к различным предметам познания.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Федеральный** государственный образовательный стандарт основного общего образования. [Электронный ресурс]. – URL: <http://минобрнауки.рф/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/543> (дата обращения: 22.04.2015).
2. **Bolvin J. O.** Materials for individualizing instruction // P. G.Kapfer, M. B.Kapfer, (Eds.) Learning packages in American education. Englewood Cliffs. – NJ, 1972.
3. **Russell J. D.** Modular Instruction // A Guide to Design, Selection, Utilization and Evolution of Modular Materials. – Minneapolis, Minnesota, 1974. – 164 p.
4. **Гнитецкая Т. Н.** Современные образовательные технологии: моногр. – Владивосток, 2004. – 256 с.
5. **Gnitetskaya T. N., Ivanova E. B.** Modular Technology Education in Physics for Engineering Managers // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – Vol. 411–414. – P. 2846–2849.
6. **Gnitetskaya T. N., Ivanova E. B.** Information Equivalent of Content for a Physics learning Module // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – Vol. 433–435. – P. 2466–2470.
7. **Репкин В. В.** Психологическая организация учебного материала и некоторые особенности его усвоения и запоминания // Вестник Харьковского ун-та. – 1968. – Вып. 1, № 30. Проблемы психологии памяти и обучения. – С. 77–87.
8. **Зинченко В. П.** Продуктивное восприятие // Вопросы психологии. – 1971. – № 6. – С. 27–42.
9. **Гальперин П. Я.** Управление процессом учения // Новые исследования в педагогических науках. – М., 1965. – Вып. IV. – С. 141–144.
10. **Гнитецкая Т. Н.** Информационные модели внутри- и межпредметных связей как основа технологии обучения физике: дисс. ... д-ра пед. наук. – М., 2006. – 321 с.
11. **Гнитецкая Т. Н., Иванова Е. Б.** Психологические вопросы модульного обучения физике // Мир науки, культуры, образования. – 2012. – № 2(33). – С. 7–10.
12. **Gnitetskaya T. N., Ivanova E. B.** The Content Structuring of Chemistry with the Semantic Structures Method // Periodical of Advanced Materials Research. – 2012. – Vol. 550–553. – P. 3425–3428.
13. **Гнитецкая Т. Н., Иванова Е. Б.** Обоснование надежности метода смысловых структур // Тезисы докл. регион. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых по физике. 15–17 ноября 2006 г. – Владивосток, 2006. – С. 190–191.
14. **Gnitetskaya T. N., Purysheva N. S., Ivanova E. B.** Connectedness of Physics and Chemistry Courses in the Group of Terms // Advanced Materials Research. – 2014. – Vol. 1033–1034. – P. 1391–1394.

## REFERENCES

1. **The Federal** State Educational Standard for General Education. – [Electronic resource]. – URL: <http://minobrnauki.rf/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/543> (date of access: 22.04.2015).
2. **Bolvin J. O.** Materials for individualizing instruction. – In Kapfer P. G. and Kapfer M. B. (Eds.) Learning packages in American education. Englewood Cliffs. – NJ, 1972.
3. **Russell J. D.** Modular Instruction. – A Guide to Design, Selection, Utilization and Evolution of Modular Materials. – Minneapolis, Minnesota, 1974. – 164 p.
4. **Gnitetskaya T. N.** Modern educational technology: a monograph. – Vladivostok, 2004. – 256 p.
5. **Gnitetskaya T. N., Ivanova E. B.** Modular technology of physics education for engineering managers. – Applied Mechanics and Materials. – 2013. – Vol. 411–414. – P. 2846–2849.
6. **Gnitetskaya T. N., Ivanova E. B.** Information equivalent of content for a physics learning module. – Applied Mechanics and Materials. – 2013. – Vol. 433–435. – P. 2466–2470.
7. **Repkin V. V.** Psychological organization of educational material and some features of its learning and memorization. – Herald of Kharkiv University. – 1968. – Vol. 1, no. 30. Problems of the psychology of memory and learning. – P. 77–87.
8. **Zinchenko V. P.** Productive perception. – Questions of psychology. – 1971. – No. 6. – P. 27–42.
9. **Galperin P. Ya.** Management of the learning process. – New research in pedagogical sciences. – Moscow, 1965. – Iss. IV. – P. 141–144.
10. **Gnitetskaya T. N.** Information models of intra- and inter-subject relationship as the basis of technology of teaching physics: Diss. ... the Doctor of Ped. Sciences. – Moscow, 2006. – 321 p.
11. **Gnitetskaya T. N., Ivanova E. B.** Psychological issues of the modular teaching of physics. – The World of Science, Culture, Education. – 2012. – No. 2(33). – P. 7–10.
12. **Gnitetskaya T. N., Ivanova E. B.** The Content Structuring of Chemistry with the Semantic Structures Method. – Periodical of Advanced Materials Research. – 2012. – Vol. 550–553. – P. 3425–3428.
13. **Gnitetskaya T. N., Ivanova E. B.** Justification of reliability of the method of semantic structures: Abstracts of the reg. conf. of students, graduate students and young scientists in physics. 15–17 November 2006. – Vladivostok, 2006. – P. 190–191.
14. **Gnitetskaya T. N., Purysheva N. S., Ivanova E. B.** Connectedness of physics and chemistry courses in the group of terms. – Advanced Materials Research. – 2014. – Vol. 1033–1034. – P. 1391–1394.

## BIBLIOGRAPHY

- Dirac P.** Evolution of the physical picture of the nature of elementary particles. – What physicist are thinking about. – Moscow, 1965. – Vol. 3. – P. 123–139.
- Efimenko V. F.** The physical picture of the world and the worldview. – Vladivostok, 1997. – 230 p.
- Gnitetskaya T. N., Afremov L. L., Ivanova E. B., Karnaukhova E. V.** The scientific picture of the world as a basis of nanoelectronic engineer's professional competence, periodical of advanced materials and researches. – Title Engineering Solutions for Manufacturing Processes. – 2013. – Vol. 655–657. – P. 2165–2169.
- Kraevsky V. V.** Problems of scientific substantiation of training (methodological analysis). – Moscow, 1977. – 264 p.
- MacKinnon P. J., Hine D., Barnard R. T.** Interdisciplinary science research and education. – Higher Education Research and Development. – 2013. – No. 32 (3). – P. 407–419.
- Multanovsky V. V.** Interaction and physical picture of the world in the school course: a manual for teachers. – Moscow, 1977. – 168 p.

**Stein Z., Connell M., Gardner H.** Exercising quality control in interdisciplinary education: Toward an epistemologically responsible approach. – Journal of Philosophy of Education. – 2008. – No. 42 (3–4). – P. 401–414.

Принята редакцией: 23.07.2015

DOI: 10.15372/PHE20150512

УДК 372.06:53

**ЛИДЕРСТВО, НРАВСТВЕННОСТЬ И УРОКИ ФИЗИКИ**  
**Т. Н. Гнитецкая, Н. Н. Ковальчук, Ю. Е. Шутко, Е. Б. Иванова**  
(Владивосток)

*Статья посвящена актуальному сегодня вопросу управления коллективом в классе. В процессе управления классом следует опираться на специально отобранных и подготовленных лидеров. Критерием отбора предлагается считать нравственность, измерителем которой является реакция школьников на пословицы-ситуации. Приводится разработанная авторами методика ситуационной матрицы, которая осуществлялась в процессе изучения физики учащимися 10-х классов, а также результаты ее апробации. Показано распределение нравственного фона в классе.*

*Ситуационная матрица позволяет учителю составить представление о поведении школьников в различных ситуациях, дает возмож-*

---

© Гнитецкая Т. Н., Ковальчук Н. Н., Шутко А. Е., Иванова Е. Б., 2015

**Гнитецкая Татьяна Николаевна** – доктор педагогических наук, профессор кафедры общей физики, Дальневосточный федеральный университет.

E-mail: gnitetskaya.tn@dvfu.ru

**Ковальчук Наталья Николаевна** – аспирант кафедры общей физики, Дальневосточный федеральный университет, учитель физики, МБОУ СОШ № 74 г. Владивостока.

E-mail: kovalchuk.nn@dvfu.ru

**Шутко Юлия Евгеньевна** – магистрант кафедры общей физики, Дальневосточный федеральный университет.

E-mail: yul\_shutko@mail.ru

**Иванова Елена Борисовна** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей физики, Дальневосточный федеральный университет.

E-mail: ivanova.eb@dvfu.ru

**Gnitetskaya Tatyana Nikolayevna** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Chair of General Physics, Far Eastern Federal University.

**Kovalchuk Natalia Nikolaevna** – graduate student of the Chair of General Physics of the Far Eastern Federal University.

**Shutko Yulia Evgenievna** – Master's degree student of the Chair of General Physics of the Far Eastern Federal University.

**Ivanova Elena Borisovna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Docent of the Chair of General Physics of the Far Eastern Federal University.