И. А. Чайковська

Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко

СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПО ФИЗИКЕ В УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ

В статье рассмотрена структура содержание и модель формирования предметных компетенций по физике у учащихся старших классов. Описываются модель дидактической системы последовательного, непрерывного, системного формирования предметных компетенций учащихся в процессе обучения физике. В работе исследуется стратегия развития личности учащихся средствами физики как учебного предмета, в том числе благодаря формированию в них предметной компетентности на основе физических знаний, научного мировоззрения и соответствующего стиля мышления, развития экспериментальных умений и исследовательских навыков, творческих способностей и склонности к креативному мышлению. В целом установлено, что предметная компетентность ученика по физике, в первую очередь, это готовность и способность ученика проявлять приобретенные знания по физике, умения и опыт при решении практических, прикладных, профессиональных и жизненных задач и успешно использовать свои умения, сформированные в течение изучения физики как учебной дисциплины. Происходит переход от знаниевой к компетентностной парадигмы обучения.

Ключевые слова: образование, компетентностный подход, предметной компетентности ученика, физика, методика физики.

I. A. Chaykovska

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

STRUCTURE, MODEL AND FORMING OBJECT COMPETENCE IN PHYSICS IN HIGH SCHOOL STUDENTS

In the article the structure and content of a model of substantive competencies of physics in high school students. Describe the didactic system model consistent, continuous, systematic formation of subject competencies students in learning physics. We study the strategy of development of individual students by means of Physics as a school subject, in particular due to form the subject of competence on the basis of physical knowledge, scientific outlook and appropriate style of thinking, the development of experimental skills and research skills, creative ability and propensity to creative thinking. Overall revealed that substantive competence student in physics, first of all, is the willingness and ability of the student to show their knowledge of physics, skills and experience in dealing with practical applications, professional and life goals and successfully use their skills formed during the study physics as a discipline. There is a shift from Knowledge to Competence learning paradigm.

Key words: education, competence approach, subject student competence, physics, physics method.

Отримано: 7.03.2015

УДК 378.371

В. В. Чернявський

Херсонська державна морська академія
e-mail: CH_VV@i.ua

МЕТОДИЧНА МОДЕЛЬ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ КУРСАНТІВ ВИЩИХ МОРСЬКИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ НА ОСНОВІ МЕРЕЖНОГО СЕРЕДОВИЩА

У статті запропоновано методичну модель дистанційного навчання фізики курсантів вищих морських навчальних закладів на основі мережного середовища. Доведено, що для майбутніх фахівців морського транспорту запровадження дистанційних форм навчання є актуальним, що пов'язано з особливостями організації освітнього процесу у морських вищих навчальних закладах. Зазначено, що за умови правильної організації дистанційного навчання фізики курсант гарантовано отримає обсяг знань у умінь, передбачений навчальною програмою. Встановлено, що головним чинником ефективності дистанційного навчання фізики є особлива мотивація до одержання знань, яка необхідна в умовах відсутності регулярного контролю з боку викладача. Визначено, що дистанційне навчання фізики курсантів морських вищих навчальних закладів має особливості, зумовлені специфікою професійної діяльності. Доведено, що використання методичної моделі дистанційного навчання фізики на основі мережного середовища забезпечує організацію повноцінного автономного процесу засвоєння фізичних знань майбутніми фахівцями морського транспорту.

Ключові слова: дистанційне навчання фізики, методична модель дистанційного навчання фізики, мережне середовище.

У процесі формування і розвитку єдиного світового освітнього простору посилився попит на підготовку висококваліфікованих фахівців, готових до адаптації в навколишньому світі, які здатні до об'єктивного аналізу інформації та її ототожнення з моделями, прийнятими в суспільстві, вміють створювати і реалізовувати індивідуальну освітню траєкторію, здійснювати професійну взаємодію на практиці. Такі вимоги до сучасного фахівця вимагають ціннісних корекцій в навчально-виховному процесі, що останнім часом призводить до появи інноваційних форм навчання, зокрема, дистанційних, які зазнають широкого запровадження в освітній процес. Дистанційна освіта розглядається і як структурована сукупність інформаційних ресурсів, засобів передачі даних, організаційно-методичного та апаратно-програмного забезпечення, і як самостійна дидактична система з відповідним компонентним складом, а саме: цілями навчання завданнями, змістом, методами і засобами; нормативно-правовою, фінансово-економічною та маркетинговою базами. При цьому широке поширення глобальних мереж в сучасному суспільстві відкрило можливість коректно ставити питання про застосування дистанційних технологій у навчанні як спеціальних, так і фундаментальних дисциплін, зокрема фізики.

У зв'язку з цим, суттєвих специфічних рис набувають і основні складові методичної системи навчання фізики майбутніх фахівців морського та річкового транспорту. При цьому слід зазначити, що для морських вищих навчальних закладів запровадження дистанційних форм навчання є особливо актуальним. Це пов'язано, у першу чергу, з особливостями організації освітнього процесу у таких навчальних закладах. До таких особливостей, зокрема, відноситься необхідність проходження курсантами практичної підготовки на суднах морського та річкового флоту тривалістю не менше 12 місяців. При цьому внаслідок специфіки роботи флоту час відбуття і повернення з рейсу не завжди співпадає із закінченням навчального семестру та початком нового. Ще у більшій мірі це стосується курсантів, що навчаються за скороченою програмою на базі освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст», а також курсантів спеціалітету та магістратури, які у переважній більшості вже мають робочі дипломи і працюють за певним графіком відповідно до контрактів, укладених із судновласниками. Для значної частини таких курсантів навіть денної форми навчання навчальний процес організовується за індивідуальним графіком для забезпечення можливостей поєднання роботи з навчанням під час рейсу.

Окремі аспекти впровадження дистанційного навчання в освітній процес морських вищих навчальних закладів висвітлено у працях А. Кудіна, В. Бикова, В. Рибалка, П. Стефаненка, П. Таланчука, О. Третяка, Дж. Андерсона, Е. Доунса, Т. Едварда, Дж. Мюллера, Б. Гершунського, В. Хуторського та ін. Проте системні дослідження цієї проблеми відсутні. Не розроблене також навчально-методичне забезпечення дистанційного навчання фізики, що пов'язано з недостатньою кількістю фахівців, які мають досвід створення таких матеріалів.

Метою статті є опис методичної моделі дистанційного навчання фізики курсантів морських вищих навчальних за-

© Чернявський В. В., 2015

кладів та виявлення переваг і недоліків такої форми організації освітнього процесу.

З урахуванням вищевикладеного, керівництвом Херсонської державної морської академії здійснено ряд підготовчих заходів у напрямі створення навчально-методичного супроводу освітнього процесу курсантів, що навчаються за індивідуальним графіком, та запровадження елементів дистанційного навчання, а саме:

– розроблено сайт дистанційного навчання на основі модульного об'єктно-орієнтованого навчального середовища Moodle;

– створено і обладнано мережу спеціалізованих навчальних кабінетів та лекційних залів, обладнаних необхідними мультимедійними засобами, відеокамерами з доступом до мережі Wi-Fi. У цих кабінетах курсанти мають можливість слухати лекції, працювати зі своїми ноутбуками, отримувати доступ до необхідних матеріалів на серверах академії. Технічне оснащення дозволяє за необхідності транслювати лекційне заняття, що відбувається в одному з лекційних залів або в інших навчальних аудиторіях, на всі кабінети або лекційні зали. Також для віддаленого користувача забезпечено можливість індивідуального приєднання до перегляду лекції;

– створено і обладнано спеціалізовану лабораторію «Студія відеозапису» для відеозапису лекцій, практичних, лабораторних та тренажерних занять, які у подальшому розміщуються на сайті дистанційного навчання, а також записуються на диски;

– створено власну типографію для друку необхідних методичних матеріалів для курсантів перед їх відправленням на практику.

Розв'язання організаційних питань та створення матеріально-технічного забезпечення дало можливість запровадження елементів дистанційного навчання в освітній процес академії, і, у першу чергу, при вивченні дисциплін циклу фундаментальної та природничо-наукової підготовки.

Нами розроблено методичну модель дистанційного навчання фізики курсантів вищих морських навчальних закладів, в основу якої покладено навчальне мережне середовище, що містить спеціально розроблені навчально-методичні матеріали для вивчення дисципліни «Загальна фізика», а також комплекс інструментів для організації спілкування суб'єктів освітнього процесу в асинхронному, синхронному та голосовому режимах. Методична модель призначена для розв'язання завдань, спрямованих на посилення прикладної спрямованості навчання фізики курсантів морських спеціальностей; впровадження оновлених методів і засобів навчання, що сприяють формуванню професійних компетенцій; здійснення цілеспрямованого управління процесом вдосконалення умінь самостійної роботи курсантів, їх здібностей до самоорганізації; створення і накопичення банку цифрових матеріалів; використання зовнішніх інформаційних ресурсів освітньої спрямованості; ефективної організації процесу навчання. Для ефективного функціонування моделі необхідною умовою є урахування специфіки досліджуваної предметної області та рівня підготовленості конкретного контингенту курсантів до засвоєння фізичних знань.

При побудові методичної моделі дистанційного навчання фізики на основі мережного середовища ми спиралися як на існуючі принципи дидактики, так й на принципи, що враховують специфіку дистанційного навчання фізики, а саме:

- дидактичної корисності;
- послідовності та системності;
- урахування специфіки досліджуваної предметної області та контингенту курсантів (орієнтація на індивідуальні особливості);
- гнучкості, маневреності навчального процесу (модульна побудова змісту курсу фізики, здійснення диференціації навчання);
- педагогічної доцільності застосування інформаційних і комунікаційних технологій;
- мобільності навчання (створення інформаційних мереж, баз і банків даних, що дозволяють коригувати освітню програму навчання);
- забезпечення безпеки інформації;
- інтерактивності;
- індивідуалізації (здійснення вхідного і поточного контролю для побудови освітніх траєкторій, розробка індивідуальних планів навчання).

Розробка методичної моделі дистанційного навчання фізики на основі мережного середовища здійснювалася на основі сучасних методичних підходів у навчанні, а саме: особистісно-орієнтованого, який передбачає опору на активну пізнавальну діяльність курсантів у процесі освоєння навчального матеріалу з курсу загальної фізики; діяльнісного, спрямованого на оволодіння способами отримання знань, умінь і навичок з фізики; модульного, що визначає ступінь систематизації освоєного матеріалу у змісті навчання; системного, що має ряд переваг, основні з яких дають можливість здійснювати комплексний підхід до формування системи знань з фізики.

Використання дистанційних технологій у процесі навчання фізики курсантів вищих морських навчальних закладів має такі переваги:

- можливість задоволення індивідуальних освітніх потреб;
- забезпечення індивідуального темпу засвоєння знань;
- підвищення якості навчання за рахунок використання сучасних засобів, електронних бібліотек, баз даних;
- висока результативність, яка досягається за рахунок впровадження в освітній процес найсучасніших досягнень інформаційних і телекомунікаційних технологій;
- мобільність, своєчасний і ефективний зв'язок між курсантом і викладачем;
- можливість створення ефективної системи управління інформаційно-методичним забезпеченням процесу навчання;

Під мережним середовищем навчання фізики ми розуміємо структуроване інформаційно-комунікаційне оточення суб'єктів освітнього процесу, що знаходяться на відстані, яке забезпечує їх постійний контакт за рахунок інтеграції навчальних, методичних і прикладних засобів навчання із сервісами користувачів. Очевидно, що для успішного функціонування мережного середовища необхідна спеціальна інструментальна оболонка, розроблена з урахуванням специфіки дистанційного навчання фізики, його практичної спрямованості та комунікативно-діяльнісної основи.

Мережне середовище навчання фізики містить три взаємопов'язані складові: змістовну, організаційну і технологічну. Змістовна складова представляє собою структурований інформаційно-освітній комплекс, що складається з таких блоків: навчального, інформаційно-освітнього, демонстраційного, комунікаційного, контролюючого, результуючого, методичного, викладацького, студентського, управлінського, комерційного, інструментального, блоку розробника. Дамо коротку характеристику основних блоків:

- навчальний блок містить мережні та друковані засоби для оволодіння курсом загальної фізики (підручники, навчальні посібники, навчально-методичні комплекси для семінарів, практикумів і лабораторних робіт, комплекти лекцій; матеріали для проведення позааудиторних заходів, конкурсів, олімпіад; мультимедійні освітні ресурси; тестові системи і ін.);
- інформаційно-освітній блок містить прикладні ресурси довідкового характеру (мережеві словники, довідники, енциклопедії);
- демонстраційний блок включає зміст усіх блоків мережного середовища дистанційного навчання фізиці;
- комунікаційний блок має інструментарій для підтримки дистанційної взаємодії суб'єктів мережевої середовища дистанційного навчання фізиці;
- контролюючий блок містить контрольно-тестові системи, а результуючий персональні веб-сторінки курсантів з результатами їх навчальної діяльності;
- методичний блок описує процес навігації в мережному середовищі і містить вказівки для курсантів і викладачів по роботі з ресурсами навчального компоненту;

- блок управління в мережному середовищі дистанційного навчання фізики поданий інтерфейсом адміністратора, який містить посилання на навчальні ресурси, веб-сторінки курсантів і викладачів, електронний деканат, тощо;
- викладацький і студентський блоки структуровані у вигляді їх персональних веб-сторінок.

До організаційної складової входять інструменти, що здійснюють навчальну, адміністративну, нормативно-правовому та фінансово-економічну взаємодію суб'єктів мережного середовища дистанційного навчання. Технологічна складова являє собою спеціально розроблену універсальну комп'ютерну оболонку, що забезпечує коректне функціонування змістовного та організаційного блоків середовища.

Викладач у даній моделі дистанційного навчання структурує мережне середовище залежно від цілей і завдань засвоєння навчального матеріалу з фізики: відбирає і комбінує його елементний склад, оновлює, редукує і розширює його залежно від динаміки навчання, знаходиться в опосередкованому контакті з віддаленими курсантами, які, в свою чергу, звертаються до наявних в мережному середовищі ресурсів і засобів та обирають таку індивідуальну траєкторію навчання, яка найбільшою мірою відповідає їх комунікативним та інформаційним потребам, здійснюють самоконтроль навчання і реалізують опосередковану навчальну взаємодія.

Навчання фізики в мережному середовищі здійснюється в рамках різних форм організації навчальної діяльності курсантів, найбільш ефективними з яких в умовах дистанційного навчання є мережні лекції, семінари, практичні та лабораторні заняття, дискусії, консультації, навчальні телекомунікаційні проекти, веб-квести, мережні екскурсії та олімпіади тощо.

Нами розроблено структуру і змісту контенту мережного середовища дистанційного навчання фізики курсантів вищих морських навчальних закладів:

– змістовна складова (інваріантна та варіативні навчальні програми з дисципліни «Загальна фізика»; навчальні програми спецкурсів з фізики, інтерактивний навчально-методичний комплекс; електронна хрестоматія, що містить статті провідних вчених у галузі фізики за основними темами дисципліни; структурована колекція посилань на навчальні сайти по предмету);

– організаційна складова (особиста веб-сторінка студента, що включає електронний робочий зошит; різні види тестування; веб-щоденник навчальних досягнень курсанта, що містить інформацію про результати вивчення фізики; індивідуальний портрет, складений на основі тестування; особистий аккаунт; навчальний форум для спілкування з актуальних тем в галузі фізики, обговорення питань, пов'язаних з проектною діяльністю, оцінки підготовлених робіт);

– технологічна складова (система дистанційного навчання Moodle, що надає широкі управлінські можливості, пов'язані з аналізом результатів освітнього процесу).

Побудова і функціонування моделі дистанційного навчання фізиці курсантів морських спеціальностей включає наступні етапи: загальне педагогічне проектування мережного середовища навчання, у тому числі і її дистанційних ресурсів; змістовне наповнення навчального ресурсу з розробкою сценаріїв; інд ивідуальне мережне консультування; координація роботи курсантів; мережний контроль; оцінка результатів засвоєння навчальної дисципліни. Для запровадження методичної моделі дистанційного навчання фізики на основі мережного середовища використовуються такі три методи: застосування лише Інтернет-технологій; кейс-метод, коли частина навчальних матеріалів передається у друкованому вигляді, а власне навчання відбувається в мережному режимі; змішаний режим, який представляє собою симбіоз очної та дистанційної форм навчання і є, на наш погляд, найбільш прийнятним методом для морських навчальних закладів. При цьому ефективними є такі види навчальної діяльності курсантів: самостійна робота, навчальний телекомунікаційний проект, мережні практичні та лабораторні заняття, мережні дискусії та консультації, телетестінг. Центральною ланкою в системі дистанційного навчання фізиці є самостійна робота курсантів з матеріалами мережного середовища. Даний вид навчальної діяльності реалізується у двох формах: без особистого контакту з викладачем та під його керівництвом. В обох випадках самостійна робота є керованою, оскільки курсанти взаємодіють з інформаційно-дидактичним наповненням середовища на платформі Moodle, забезпеченою системою моніторингу, за допомогою якої здійснюється контроль за вивченням тем курсу загальної фізики (частота звернення, кількість витраченого часу, результати виконання завдань і вправ, практичних та лабораторних робіт).

Навчальний телекомунікаційний проект як форма організації занять передбачає комплексний характер освітньої діяльності всіх його суб'єктів. Комплекс проектів, реалізованих в ході апробації моделі мережного середовища, передбачає самостійне розв'язання курсантами реальних практичних завдань у ході спільної дослідницької, творчої навчально-пізнавальної діяльності, що забезпечує усвідомлене засвоєння фундаментальних знань з фізики.

Мережеві практичні та лабораторні заняття входять до числа основних організаційних форм процесу навчання фізики в системі дистанційної освіти. Вони проводяться у формі мережених дискусій за допомогою теле- і аудіоконференцзв'язку, ґрунтуються на обговоренні проблем, виявленні і зіставленні різних точок зору, носять як груповий, так і індивідуальний характер, проходять в режимі off-line під керівництвом і за участю мережного викладача. Мережеві консультації забезпечують спілкування викладача з курсантами, надання їм допомоги у самостійному оволодінні навчальним матеріалом. Вони здійснюються на перших етапах функціонування середовища в текстовому форматі по електронній пошті або за допомогою засобів телеконференцзв'язку, а надалі за допомогою спеціально розробленої оболонки Moodle. Телетестінг визначається як спосіб виявлення рівня наявних знань, умінь і навичок з фізики з використанням можливостей дистанційних технологій завдяки вбудованим в Moodle системам автоматизованого тестування. Вхідний, проміжний і підсумковий телетестінги проводяться в ході всього періоду вивчення фізики.

Особливого значення у дистанційному навчанні фізики набуває веб-щоденник курсанта – база даних, яка містить результати його навчальних досягнень, накопичені за весь період навчання. У щоденнику курсанта висвітлюються результати не лише його навчальної роботи, передбаченої у робочій програмі з фізики, але й дослідницької і творчої самостійної діяльності. Веб-щоденник курсанта виступає в ролі інструменту аналізу та самооцінки власної пізнавальної діяльності, її рефлексії і призначений для корекції індивідуальних навчальних програм і контролю освітніх результатів.

Проте слід особливо відзначити, що дистанційне навчання фізики курсантів морських вищих навчальних закладів має певні особливості, які мають бути враховані у процесі організації такої форми навчання, а саме:

- курсанти, які перебувають у плаванні, не завжди мають вільний час, необхідний для ефективного дистанційного навчання, оскільки вони несуть службу і знаходяться в умовах військової дисципліни;
- залежно від географічного положення судна курсанти не завжди можуть отримати доступ до джерел інформації;
- не кожне судно має достатню технічну оснащеність для забезпечення дистанційного навчання;
- головною умовою ефективності дистанційного навчання є особлива мотивація до одержання знань, яка необхідна в умовах відсутності регулярного контролю з боку викладача. Проте у курсантів, які перебувають у довготривалому плаванні, досить часто змінюються ціннісні орієнтири, що пов'язано з їх психологічним станом.

Отже, у сучасних умовах в українській та світовій освіті інтенсивно відбувається процес впровадження в навчальну практику інформаційних технологій та інструментів, що пов'язано з глобальною інтеграцією і розширенням політичних, економічних та культурних зв'язків між країнами, поширенням відкритого доступу до інформаційного простору.

Вищеописана методична модель дистанційного навчання фізики на основі мережного середовища має такі можливості: ефективне створення навчальних курсів, поповнення ресурсів електронної бібліотеки, відновлення навчальних матеріалів, моделювання структури дисципліни «Загальна фізика» на основі модульного принципу, формування навчальних груп, надання доступу до різних освітніх баз, що зберігаються на сервері, моніторингу успішності студентів протягом усього часу навчання. Використання моделі дистанційного навчання фізики на основі мережного середовища забезпечує організацію повноцінного автономного процесу засвоєння фізичних знань майбутніми фахівцями морського транспорту, а також модернізацію та оптимізацію навчального процесу в умовах як денної, так і заочної форм навчання. В подальшому необхідно продовжити наукові дослідження у галузі формування середовища дистанційного навчання інших фундаментальних та спеціальних дисциплін на базі сучасних інформаційних і комунікаційних технологій.

Список використаних джерел:

1. Лобачев С.Л. Дистанционные образовательные технологии: информационный аспект [Текст] / С.Л. Лобачев. – М. : МЭСИ, 2008. – 104 с.
2. Рихтер Т.В. Особенности создания дистанционной образовательной среды в рамках системы повышения квалификации педагогических кадров [Текст] / Т.В. Рихтер // Концепт. – 2012. – № 3 (март). – ART 1225. – 0,8 п.л. – Режим доступа: http://e-koncept.ru/2012/1225.htm. – Гос. рег. эл. № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X. – [Дата обращения 19.03.2013].
3. Андреев А.В. Практика электронного обучения с использованием Moodle / Андреев А.В., Андреева С.В, Доценко И.Б.. – Таганрог : Изд-во. ТТИЮФУ, 2008. – 146 с.

В. В. Чернявский

Херсонская государственная морская академия

МЕТОДИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ КУРСАНТОВ ВЫСШИХ МОРСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ НА ОСНОВЕ СЕТЕВОЙ СРЕДЫ

В статье предложена методическая модель дистанционного обучения физике курсантов морских высших учебных заведений на основе сетевой среды. Доказано, что для будущих специалистов морского транспорта внедрение дистанционных форм обучения является актуальным, что связано с особенностями организации образовательного процесса в морских высших учебных заведениях. Отмечено, что при условии правильной организации дистанционного обучения физике курсант гарантировано получит объём знаний и умений, предусмотренный учебной программой. Установлено, что главным фактором эффективности дистанционного обучения физике является особая мотивация к получению знаний, которая необходима в отсутствие регулярного контроля со стороны преподавателя. Определено, что дистанционное обучение физике курсантов морских высших учебных заведений имеет особенности, обусловленные спецификой профессиональной деятельности. Доказано, что использование методической модели дистанционного обучения физике на основе сетевой среды обеспечивает организацию полноценного автономного процесса усвоения физических знаний будущими специалистами морского транспорта.

Ключевые слова: дистанционное обучение физике, методическая модель дистанционного обучения физике, сетевая среда.

V. V. Chernyavsky

Kherson State Maritime Academy

METHODICAL MODEL DISTANCE LEARNING PHYSICS CADETS MARITIME EDUCATION INSTITUTIONS BASED NETWORK ENVIRONMENT

The article offers the methodical model of distance learning physics sea cadets of higher educational institutions on the basis of the network environment. It is proved that for future specialists of maritime transport implementation of distance learning is relevant because of the peculiarities of the organization of educational process in the maritime universities. It is noted that given the right distance learning physics student will receive a guaranteed amount of knowledge and skills prescribed curriculum. It was found that the main factor in the effectiveness of distance learning physics is a special motivation to knowledge, which is necessary in the absence of regular monitoring on the part of the teacher. It was determined that the distance learning physics sea cadets of higher educational institutions is particularly due to the specifics of professional activity. It is proved that the use of the methodical model of distance learning physics-based network environment provides a fully autonomous organization of the process of mastering the physical knowledge of the future specialists of maritime transport.

Key words: distance learning physics, methodical model of distance learning physics, networking environment.

Отримано: 14.05.2015