

Перспективи подальших досліджень. Розглянути за-
провадження онлайн-курсів у вищих навчальних закладах
України.

Список використаних джерел:

1. Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/print1389899592029395>
2. Карпенко М.М. Розвиток дистанційного навчання як відповідь на сучасні виклики для України [Електронний ресурс] / М.М. Карпенко // Стратегічні пріоритети. – № 4 (33). – 2014. – Режим доступу: <http://sp.niss.gov.ua/content/articles/files/18-1435918091.pdf>
3. Мясковська М.О. Комп'ютерне моделювання як ефективний метод посилення міждисциплінарних зв'язків / М.О. Мясковська // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голов. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. – Вип. 20: Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю. – С. 289-291.
4. Ken Robinson. Bring on the learning revolution! TED2010 [Електронний ресурс] / Ken Robinson. – Режим доступу: http://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_bring_on_the_revolution?language=ru

Н. А. Мясковська

*Каменець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка*

МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ УКРАИНЫ

В предлагаемой нами статье рассмотрены современные мировые тенденции развития образования. Проанализировано состояние и тенденции развития дистанционного образования за рубежом и в Украине. Рассмотрены перспективы развития дистанционного образования в Украине

и связанные с этим особенности. Определены негативные последствия к которым может привести отставание в сфере дистанционного обучения. Определены направления для ускорения развития дистанционного образования в Украине. Установлено, что современные онлайн-курсы широко внедряются и используются в образовательном процессе вузов разных стран мира. Такая система дистанционного обучения не заменяет традиционную систему высшего образования, а дополняет ее, и одновременно влияет на развитие образования во всем мире и Украине в частности. Поэтому, внедрение современных онлайн-курсов способствует совершенствованию украинской системы высшего образования.

Ключевые слова: дистанционное образование, человеческий капитал, информационные технологии, рост знаний, учебные курсы, массовые открытые online-курсы, MOOC.

М. О. Myastkovska

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University
**GLOBAL TRENDS IN DISTANCE EDUCATION AND
PROSPECTS FOR UKRAINE**

The modern world trends in education discussed in our proposed article. The state and trends of distance education abroad and in Ukraine. The prospects of the development of distance education in Ukraine and related features considered. Determined negative effects which may cause lag in distance learning. Outlined directions for accelerating the development of distance education in Ukraine. It was established that the modern online courses are widely implemented and used in the educational process of universities around the world. This distance learning system does not replace the traditional system of higher education, but complements it; and at the same time has an impact on the development of education throughout the world and Ukraine in particular. Therefore, the introduction of modern online courses helps improve the Ukrainian system of higher education.

Key words: distance education, human capital, information technology, the growth of knowledge, training courses, massive open online-courses, MOOC.

Отримано: 1.09.2015

УДК 372.853

І. В. Оленюк

*Гусятинський коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя
e-mail: olenuk@ukr.net*

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДІЄВИХ ЗНАТЬ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІЗНОРІВНЕВИХ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

У статті розкриваються особливості використання різнорівневих фізичних задач у процесі формування дієвих фізичних знань, які відповідають прогнозованим результатам навчання. Зокрема, використання фізичних задач еталонного характеру на різних етапах засвоєння навчального матеріалу забезпечило отримання у ході підсумкового контролю підтвердження досягнення більшістю студентів високого рівня якості знань.

Ключові слова: фізична задача, інтегральні особистісно-діяльнісні вимірники, управління, навчально-пізнавальна діяльність, прогнозовані результати навчання.

Процес вивчення фізики зорієнтований на отримання студентами різнобічних глибоких та міцних знань основ науки, на оволодіння ними методами пізнання, узагальненими способами діяльності, навичками самоосвіти під час творчого застосування цих знань та їх поповнення. Реалізація цих завдань у навчанні стає можливою через розв'язування задач, що є найбільш характерним проявом діяльності людини та її мислення.

Згідно традиційного означення С.С. Каменецького та В.П. Орехова, під фізичною задачею розуміють «... невелику проблему, яка в загальному випадку розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій та експерименту на основі законів і методів фізики», а також, з другого боку, як «... доцільно підібрані вправи, основне призначення яких у вивченні фізичних явищ, формуванні фізичних понять, розвитку фізичного мислення учнів і прищепленні їм умінь застосовувати свої знання на практиці» [7, с.5]. А.В. Усова та А.А. Бобров дотримуються позиції, що «... фізична задача – це ситуація, яка вимагає від учнів розумових і практичних дій на основі законів і методів фізики, спрямованих на оволодіння знаннями з фізики і на розвиток мислення» [11, с.79]. Л.А. Закота підкреслює: «Особливість фізичної задачі

полягає в тому, що вона є моделлю фізичного явища з деякими відомими і невідомими зв'язками та величинами, що характеризують дане явище. Знаходження цих зв'язків і величин становить розв'язання фізичної задачі» [6].

Г.В. Касьянова [8] роботу над фізичною задачею вважається процесом творчим, оскільки діяльність такого роду є продуктивною. Розв'язати фізичну задачу – це знайти таку послідовність загальних положень фізики (законів, означень, принципів, формул, тощо), при якій застосування їх до умови задачі або до її наслідків (проміжних результатів розв'язку) дає те, що вимагається в задачі, тобто її розв'язок. Однак процес розв'язування задач з психологічної точки зору можна розглядати як послідовний перехід об'єкта від однієї проблемної ситуації до іншої через моделювання першої ситуації та прийняття побудованої моделі за об'єкт другої ситуації.

У методиці розв'язування задач знайшли своє обґрунтування емпіричні частково-теоретичні підходи до класифікації задач:

– за способами подання умови – текстові, експериментальні, графічні, задачі-малюнки, задачі, умову яких подано у вигляді таблиці, задачі з використанням фото-, кіно-, відео-матеріалів, задачі, поставлені за допомогою комп'ютера;

- за рівнем складності (об'єктивною властивістю, яка не залежить від рівня інтелектуального розвитку та підготовки тих, хто її розв'язує) – прості (на одну, дві дії), складні, творчі;
- за характером та методами дослідження – якісні, розв'язування яких передбачає побудову умовиводів на основі застосування фізичних теорій і законів без застосування математичного апарату [10], та кількісні, відповіді до яких не можуть бути знайдені без виконання математичних перетворень і обчислень [4];
- за змістом – абстрактні і конкретні задачі з політехнічним, історичним, екологічним, біофізичним, фізико-хімічним, методологічним змістом.

Будучи переконаним у тому, що успішність навчальної діяльності залежить від усвідомлення її необхідності і значущості, ми вважаємо за необхідне звернутися до дидактичної класифікації фізичних задач:

- задачі на оволодіння новими теоретичними положеннями;
- задачі на проникнення в сутність явищ, процесів;
- задачі на знаходження способів діяльності (спільно групою, чи індивідуально, коли має місце повна самостійність учня);
- задачі на широке перенесення способів діяльності у нові умови, які розвивають творчі здібності;
- задачі-комплекси на систематизацію знань, умінь, навичок;
- задачі на формування нових певних навичок, вмінь.

Аналізуючи позицію А.Ю. Анісімова стосовно розв'язування задач як невід'ємної складової частини процесу навчання фізики, в якому фізичні задачі використовуються для: «а) висування проблеми і утворення проблемної ситуації; б) повідомлення нової інформації; в) формування практичних умінь і навичок; г) перевірки глибини та міцності знань; д) закріплення, узагальнення і повторення матеріалу; е) реалізації принципу політехнізму, ознайомлення з досягненнями науки і техніки; ж) розвитку творчих здібностей» [4], ми схилиємося до думки про те, що добір задач згідно поданої класифікації має здійснюватися у відповідності з еталоном засвоєння пізнавальної задачі, визначеним цільовою програмою з фізики, та з пізнавальними можливостями студента.

При розв'язуванні різного типу задач ми вважаємо за доцільне дотримуватись позиції, що наслідком навчання має стати не тільки знання самого предмету, а й розвиток здібностей до наукового дослідження, розуміння наукової інформації. Тому фізичні задачі разом з актуалізацією відповідних знань навчального курсу стають усвідомленою інтерпретацією наукових методів пізнання фізики, що дає змогу навчати учнів конвергентно та дивергентно мислити, самостійно робити «відкриття» у процесі вивчення фізики. А з цього випливає важливість цілеспрямованого послідовного виконання етапів розв'язування задачі: 1) ознайомлення зі змістом; 2) складання плану розв'язання; 3) здійснення плану розв'язування; 4) аналіз і перевірка процесу розв'язування одержаного результату.

На кожному з вказаних етапів можуть виникати певні труднощі, пов'язані з: необхідністю застосовувати математичні знання у новій ситуації, для чого слід засвоїти відповідні фізичні поняття та закономірності, що їх пов'язують; оволодінням та оперуванням одиницями величини; необхідністю здійснення процесів абстрагування та конкретизації. Усвідомлення студентами ідей, що стосуються способів розв'язування задач, сприяє успішному оволодінню цими способами; вони повинні вміти орієнтуватися в структурі задачі, у встановленні характеру зв'язків між даними та шуканими елементами. Цього стану можна досягти при вмілому педагогічно обґрунтованому керуванні процесом розв'язування задач: визначенні мети, актуалізації необхідних знань, визначенні методу розв'язування задачі, одержанні та аналізі результатів.

У межах реалізації особистісно-діяльнісного підходу у навчанні розв'язувати фізичні задачі увага приділяється не тільки типовим задачам, які носять тренувальний характер, але й розв'язуванню творчих задач. При цьому процес навчання супроводжуватиметься постійним збагаченням студентів досвідом творчості, формуванням механізму самоор-

ганізації та самореалізації особистості. А тому так важливо вчасно виявити суб'єктивний досвід студента, який складають предмети, уявлення, поняття, операції, прийоми, особистісні смисли, установки, стереотипи і який визначає різний рівень розвинутої особистості кожного студента, що має реалізуватися при особистісно орієнтованому навчанні. Врахування закономірностей психологічної діяльності тих, хто навчається, врахування їх вікових особливостей дозволяє планувати процес сприйняття ними задач, реалізувати принцип свідомості та активності в процесі навчання фізики, адже зміст задач, прийоми та апарат їх розв'язування мають бути доступними для учнів (студентів) певного віку.

Навчальні фізичні задачі, як уже зазначалося, за своєю метою зорієнтовані на зону актуального розвитку студента і можуть бути пов'язані ним без допомоги викладача при умові відповідності їх змісту його пізнавальним можливостям. При цьому студент опановує способи виявлення емоційних нових знань, їх застосування, трансформації, перетворень та ін. Тобто, «...навчальні задачі – необхідна умова для інтелектуального (а при відповідному доборі – емоційного та світоглядного) збагачення індивіда» [2, с.44].

Еталонні вимірники якості знань найбільш повно відображають особистісні набути індивіда, тому класифікація фізичних задач за ознаками ціль-еталонів дозволяє здійснювати їх добір відповідно до пізнавальних можливостей студента, що згодом через коригування та ліквідацію недоліків у знаннях дозволить досягти рівня обізнаності, передбаченого цільовою програмою.

Зміст навчання фізики фіксується у цільовій програмі конкретними рівнями засвоєння кожної пізнавальної задачі. Еталон засвоєння пізнавальної задачі встановлюється з урахуванням внутріпредметних, міжпредметних зв'язків та вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики спеціаліста. Процес досягнення прогнозованого рівня засвоєння пізнавальної задачі забезпечується розв'язуванням навчальних задач еталонного рівня, які виступають інструментальним засобом регулювання цим процесом. Тому характер навчальної фізичної задачі обов'язково має бути узгодженим з рівнем засвоєння кожної пізнавальної задачі. Звичайно зрозуміло, що при цьому більше уваги приділяється тим пізнавальним задачам, які орієнтовані на вищі еталони засвоєння, адже проблема цілеспрямованого управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів (студентів) полягає в забезпеченні, насамперед, їхньої активної вибіркової діяльності, спрямованої на оволодіння основними знаннями і способами діяльності. Добір та використання навчальних задач відповідно з прогнозованими рівнями засвоєння пізнавальних задач конкретного заняття є достатньою умовою для організації продуктивної навчальної діяльності студентів, оскільки пізнавальні зусилля приведені у відповідність з результатом, і необхідною передумовою для управління цією діяльністю: розв'язки підібраних навчальних фізичних задач виступають своєрідними еталонами контролю навчальної діяльності студентів над засвоєнням конкретних пізнавальних задач заняття.

З метою досягнення конкретного рівня засвоєння пізнавальної задачі доцільно враховувати й те, що сучасні дослідники в галузі педагогіки виділяють два типи мислення: емпіричний, який проявляється в практичній діяльності, та теоретичний, який проявляється на рівні пізнання закономірностей реальної дійсності. Оскільки на початковій стадії навчання переважає емпіричний тип мислення над теоретичним, то на цьому етапі краще розглядати задачі, в процесі розв'язування яких пізнання проходить на емпіричному рівні. В міру засвоєння навчального матеріалу та ускладнення завдань відбувається поступовий перехід від емпіричного типу мислення до теоретичного. Здійснюючи підбір фізичних задач відповідно до типу мислення, необхідно, крім цього, ще дотримуватись відповідності задачі пізнавальним можливостям студента, тобто розглядати задачі еталонного рівня (нижчого, оптимального, вищого). До цього слід додати й те, що добір для учнів (студентів) сильних, цікавих та різних за змістом чи формою задач, спонукає їх до самостійних, активних роздумів, до виникнення позитивних емоцій, а, отже, до формування стійкого пізнавального інтересу,

який є одним із головних мотивів навчання, найістотнішим стимулом здобування знань та розширення світогляду.

У випадку первинного входження в нову тему доцільно орієнтуватися на задачі нижчого рівня, який відповідає такому пізнавальному стану студента, при якому навчання як процес тільки починає здійснюватись. При цьому задачі виступають доповнювальним та тренувальним елементами навчання, які необхідні для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Це можуть бути задачі для закріплення вивчених означень, понять, задачі на розкриття змісту формул, фізичних законів, задачі на знаходження за готовою формулою тих чи інших фізичних величин. У процесі розв'язання такого типу задач студентами може бути досягнутий рівень розуміння головної (РГ), наслідування (НС) чи завчені знання (ЗЗ).

Глибшому усвідомленню навчального матеріалу теми сприятимуть задачі оптимального рівня, які потребують аналізу певної фізичної ситуації, розуміння того, яка фізична закономірність характеризує явище, описане в задачі, вміння застосувати раніше вивчений матеріал, необхідний для аналізу явища. У цьому випадку доцільним є розв'язування однотипних задач. В залежності від кількості навчального часу та від кількості розв'язаних задач студентом рівень його обізнаності може бути різним: від розуміння головного до повного володіння знаннями або вміння застосувати знання.

На завершальних етапах вивчення теми чи розділу курсу фізики формуванню особистісних (пізнавальних, практичних, світоглядних) якостей студента сприятимуть задачі вищого рівня. До навчальних задач вищого еталонного рівня варто віднести задачі творчого характеру. Задачі творчого характеру, які можуть мати кілька розв'язків, є досить цікавими для учнів тому, що у багатьох з них збуджують інтерес до прикладної фізики та техніки.

Здійснюючи добір навчальних задач за еталонними рівнями для їх розв'язування на різних етапах засвоєння навчального матеріалу необхідно зважати на те, що кожна з них має поглиблювати розуміння зв'язків між фізичними величинами, конкретизувати та розкривати певні риси понять, які не були достатньою мірою виявлені на інших видах занять, вчити використовувати одержані знання. Можливість та вміння використовувати власні знання для розв'язання поставленої проблеми, переконує студентів в особистісній значущості навчання, тому формування цих умінь стає однією з головних цілей навчання.

Досягнення вищих еталонних вимірників якості знань може здійснюватись в процесі розв'язування ряду навчальних задач, які є необхідною умовою інтелектуального збагачення особистості. Це можуть бути задачі якісні, кількісні, експериментальні – задачі еталонного рівня, які повинні відповідати пізнавальним можливостям студента. Підвищення темпів роботи на занятті може здійснюватись у такій послідовності: застосування вивченого матеріалу до простіших, а далі – до складніших якісних задач → розв'язування різнорівневих розрахункових задач → підсумковий контроль.

Наприклад, на практичному занятті за темою «Основи термодинаміки», можна скористуватися наступними якісними задачами [145]:

1(н). Чому, помішуючи ложкою гарячий чай, ми викликаємо його охолодження?

2(н). Коли лід може бути нагрівником?

3(о). Пояснити, внаслідок чого змінюється температура дротини, якщо її багато разів згинати.

4(о). У виробничій практиці нагріті до високої температури металеві деталі часто охолоджують у воді, мінеральному маслі чи повітрі. В якому середовищі охолодження відбувається найшвидше і чому?

5(о). З однакової висоти впало два тіла однакової маси – одне мідне, а друге сталеве. Яке з них при ударі нагріється до вищої температури?

Вміло організована діяльність студентів при розв'язуванні задач сприяє їхньому самостійному творчому пошуку. Через діалог викладача та студента при розв'язуванні навчальних задач з'ясовуються допущені студентом помилки та проводиться їх аналіз, виробляються коригуючі

дії, здійснюється керування навчально-пізнавальною діяльністю студентів, реалізується процес творчого навчального пізнання. На важливості керування процесом розв'язування творчої навчальної задачі як одного з важливих дидактичних завдань в контексті проектування і реалізації творчої пізнавальної діяльності учнів наголошує Ю.М. Галатюк [45]. До того ж, розвиток творчих здібностей учнів є одним з актуальних завдань навчання фізики.

З проблеми управління особистісно орієнтованим навчанням фізики [14] доведено, що інтелектуальні, духовно-культурні, світоглядні та інші набутки студента визначаються його власною пізнавальною діяльністю (скерованою викладачем), яка здійснюється за такими параметрами, які охоплюють весь часовий простір життєдіяльності людини: стереотипністю, усвідомленістю, пристрасністю. Вищим досягненням за ознакою усвідомленості можна вважати уміння (творче перенесення) – здатність студента застосовувати набуті знання у нових нестандартних ситуаціях. За параметром стереотипності вищим набутком пізнавальної діяльності є навичка – автоматизована дія. Про сформованість навички розв'язувати фізичні задачі, користуючись алгоритмом: 1) аналіз умови задачі, знаходження ідеї розв'язку; 2) підхід до розв'язку через запис даних, формул, констант і т.д.; 3) розв'язування задачі; 4) формулювання відповіді; 5) перевірка результатів, можемо судити з того, чи витримує студент вказану схему при розв'язуванні будь-якої фізичної задачі. Порушення логічної послідовності кроків свідчить про відсутність відповідної навички. За параметром пристрасності вищий результат пізнавальної діяльності є переконання – знання, незаперечні для учня. Про рівень переконання легко судити за допомогою так званих «провокаційних» задач-завдань, фізичних парадоксів тощо. Тобто, в процесі розв'язування задач характером поставленої задачі задається орієнтир на еталонну вимогу, а характером еталонної вимоги задається орієнтир на особистісне відношення до реального об'єкта пізнання, чим визначається зміст конкретного навчального завдання.

Таким чином, існує реальна можливість використання фізичних задач еталонного характеру в процедурах їх постановки та розв'язування як орієнтувального механізму на прогнозовані цільовою програмою результати навчання, основною функцією якого є створення сприятливих умов для формування дієвих знань та розвитку інтелектуальних, світоглядних і почуттєвих якостей тих, хто навчається.

Список використаних джерел:

1. Анісімов А.Ю. Розвиток методики складання та розв'язування задач в умовах реалізації стандартів вищої освіти : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / А.Ю. Анісімов. – Одеса, 2000. – 250 с.
2. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : К-ПДПУ, 1999. – 174 с.
3. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : К-ПДПУ, 1997. – 136 с.
4. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения / В.А. Балаш. – М. : Просвещение, 1983. – 432 с.
5. Галатюк Ю. Керування процесом розв'язування творчої задачі / Ю. Галатюк // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 3. – С. 11-14.
6. Закота Л.А. Управління пізнавальною діяльністю школярів у процесі розв'язування ними навчальних задач : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Л.А. Закота ; НДІ Педагогіки України, – К., 1992. – 25 с.
7. Каменецкий С.Е. Методика решения задач по физике в средней школе / С.Е. Каменецкий, В.П. Орехов. – М. : Просвещение, 1987. – 336 с.
8. Касьянова Г.В. Система фізичних задач для розвитку творчих здібностей учнів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Г.В. Касьянова. – К., 1995. – 246 с.
9. Оленюк І.В. Збірник задач і питань з фізики : посібник для вищих навчальних закладів І-ІІ рівнів акредитації / І.В. Оленюк. – Тернопіль : ЛІЛЕЯ, 2002. – 136 с.
10. Тульчинський М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе / М.Е. Тульчинський. – М. : Просвещение, 1972. – 240 с.

11. Усова А.В. Развитие экспериментальных умений у учащихся на различных этапах обучения / А.В. Усова, А.А. Бобров // В кн.: Методика использования физического эксперимента в учебном процессе. – Свердловск: Свердловский педагогический институт, 1985. – С. 91-98.

И. В. Оленюк

Гусятинский колледж Тернопольского национального технического университета имени Ивана Пулюя

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕЙСТВЕННЫХ ЗНАНИЙ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

В статье раскрываются особенности использования разноуровневых физических задач в процессе формирования действенных физических знаний, которые отвечают прогнозируемым результатам учебы. В частности, использование физических задач эталонного характера на разных этапах усвоения учебного материала обеспечило получение в ходе итогового контроля подтверждения достижения большинством студентов высокого уровня качества знаний.

Ключевые слова: физическая задача, интегральные личностно-действенные измерители, управления, учебно-познавательная деятельность, прогнозируемые результаты учебы.

I. V. Olenyuk

Gusyatin College of the Ternopol Ivan Pulyuy National Technical University

FEATURES FORMATION OF EFFECTIVE KNOWLEDGE IN THE MULTI-LEVEL PHYSICAL PROBLEMS SOLUTIONS

In the article the features of the use of different level of physical tasks open up in the process of forming of effective physical knowledge that answer the forecast results of studies. In particular, the use of physical tasks of standard character on the different stages of mastering of educational material provided a receipt during final control of confirmation of achievement of students of high level of quality of knowledge's majority.

Key words: physical task, integral personality measuring devices, managements, educational-cognitive activity, forecast results of studies.

Отримано: 21.04.2015

УДК 621.317.329

Р. А. Поведа

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМ ELECTRONICS WORKBENCH MULTISIM ДЛЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Використання програм Electronics Workbench Multisim для підготовки фахівців з електро- та радіотехніки, мікроелектроніки. Розглядаються методичні можливості використання комп'ютерного моделювання для поліпшення технологічної підготовки фахівців фізико-математичних факультетів, спеціальності «Електроніка». Розглянуто доцільно використання на лекційних, практичних та лабораторних заняттях з схемотехніки таких прикладних пакетів проектування напівпровідникових пристроїв електроніки як Electronics Workbench, Microcomputer Circuit Analysis Program, MatLab.

Ключові слова: Electronics Workbench Multisim, електротехніка, комп'ютерне моделювання.

На сьогоднішній день персональний комп'ютер став незамінним інструментом для аналізу, дослідження і моделювання процесів практично у всіх сферах знань. Важко собі уявити процес створення сучасних пристроїв електроніки, починаючи від напівпровідникових елементів і закінчуючи оптимізацією процесів у функціонально закінчених пристроях, без застосування засобів обчислювальної техніки. Ці завдання вирішують універсальні і спеціалізовані програми. Починаючи вивчення основ електроніки, дуже важливо мати простий та доступний інструмент для перевірки теоретичних знань на практиці, організації й проведення експериментальних досліджень схем широкого класу. Донедавна таким інструментом була тільки навчальна лабораторія з досить обмеженим набором схем і невеликим набором приладів. Але сьогодні ми є свідками стрімкого розвитку інших програмних інструментів, що використовують сучасне математичне моделювання для створення віртуальної лабораторії. Це призвело до появи нових підходів до вивчення таких фундаментальних дисциплін, як електротехніка і електроніка. В даний час програми моделювання схем настільки розвинені і доступні, що природним чином доповнюють традиційні методи. Використання програм стало вже стандартом у всіх зарубіжних технічних університетах. Це підтверджується великою кількістю навчальної літератури з використання цього нового інструменту.

Такий спосіб моделювання схем привабливий і зручний для широкого кола користувачів лише тоді, коли процес дослідження максимально наближений до реального експерименту. У цьому випадку студент, здійснюючи природну послідовність таких операцій, як збірка схеми з її елементів, підключення до неї вимірювальних приладів, завдання параметрів генераторів і установка режимів на панелях вимірювальних приладів, отримує результати вимірювань у звичній для нього формі завдяки зображенню на дисплеї комп'ютера знайомих приладів, таких як амперметр, вольтметр, мультиметр, генератор сигналів, осцилограф.

Традиційно електротехнічна складова підготовки інженерів у системі вищої освіти (бакалавр, магістр) складається з курсів електротехніки, електроніки і, схемотехніки. За вказаними дисциплінами в нашому університеті проводяться лек-

ційні, практичні, семінарські та лабораторні заняття, а також виконуються самостійні та курсові роботи.

Якщо врахувати, що електро- та радіотехнічна підготовка будується на основі фізики і математики, то неважко побачити, що, по суті, тут в основному ми зустрічаємося з електричними та електронними ланцюгами і їх моделюванням в тій чи іншій формі. У силу зазначених обставин відкривається багате поле для використання схемотехнічних програм. Як показує аналіз стану програмного забезпечення з схемотехнічного моделювання, на етапі початкового засвоєння методів автоматизованого проектування та на етапах проведення начально-дослідних робіт доцільно розглянути можливість використання наступних прикладних пакетів проектування напівпровідникових пристроїв електроніки: Electronics Workbench (Електронна лабораторія); Micro Cap – Microcomputer Circuit Analysis Program (Програма аналізу схем на мікрокомп'ютерах) та інтегрований програмний комплекс MatLab (Matrix Laboratory), який орієнтований в першу чергу на обробку масивів даних (матриць і векторів). Практика показує, що більша частина вищезазначених курсів з успіхом може вивчатися за допомогою програм: Electronics Workbench, NI Multisim, LabVIEW [1-4].

Лекції з аналогової та цифрової схемотехніки з використанням зазначених програм стають мультимедійними – більше інформативними та наглядними, сприяють глибшому розумінню матеріалу студентами. На лекціях за допомогою презентації демонструється побудова моделей ланцюгів і за допомогою відповідних віртуальних приладів режими їх роботи. Студенти також охоче виконують моделювання з окремих тем. При цьому всі «мертві» схеми підручника стають інтерактивними. Лабораторні роботи проводяться у вигляді віртуальних моделей, а потім повторюються на стандартних макетних платах, що дозволяє глибше вивчити матеріал, а також розширити межі досліджуваних систем. Аналогічно, розрахункові роботи проводяться стандартно, а потім порівнюються з результатами моделювання. Відповіді студентів на екзамени також можуть супроводжуватися демонстрацією відповідних моделей.

При використанні програми в навчальному курсі «Основні електротехніки та електроніки» в програмі Electronics Workbench Multisim відсутня можливість побудови вектор-