

експериментальної і теоретичної фізики Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка.

Наукові інтереси: методика вивчення теоретичної фізики.

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В АВІАЦІЙНОМУ ВУЗІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАСОБІВ ІКТ

Сава ОСТАПЧУК, Степан ВЕЛИЧКО

У статті розглянуто окремі напрямки вдосконалення методики навчання фізики, пов'язані з упровадженням засобів інформаційно-комунікаційних технологій.

The article discusses specific areas to improve methods of teaching physics associated with the introduction of information and communication technologies.

Підвищення ефективності навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі є системно утворюючим базисом будь-якої дисципліни. У порівнянні з іншими дисциплінами фізика в авіаційному ВНЗ не є винятком, а скоріше навпаки, її навчально-методична база постійно оновлюється і потребує більш глибокого і саме системного вивчення для правильного і виваженого та цілеспрямованого застосування одержаних знань, умінь і навичок. Набуті теоретико-практичні знання про навколишній одночасно також постійно оновлюються постійно оновлюються і уточнюються, збільшуючи науковий потенціал майбутнього фахівця з вищою освітою. Для технічного фахівця, яким є авіаційний спеціаліст, фізика, поряд з математикою є наріжним каменем, що сприяє опануванню системою всіх технічних прикладних і професійних знань. Авіація та космонавтика як окремі напрямки науково-технічного прогресу та відповідні сучасні досить насичені і наукоємні галузі практичної діяльності людини завжди знаходилися на вістрі розвитку науки взагалі, і зокрема фізики також, завжди були і залишаються авангардом всієї світовою науки, уособлюючи в собі все передове

і технічно розвинене. Тому досконалому вивченню фізики як навчальної дисципліни у закладах, де готують відповідних фахівців, повинно бути приділена значна увага. Одному із сучасних і ефективних напрямів удосконалення методики навчання фізики у поєднанні з використанням засобів ІКТ і присвячена дана стаття.

На сучасному етапі розвитку фізичної освіти у середній та вищій школі основою підвищення ефективності навчального процесу з фізики є широке використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Варто зазначити, що будь-яка педагогічна технологія - це інформаційна технологія, оскільки основу технологічного процесу навчання складає отримання і перетворення інформації. Комп'ютерні (нові інформаційні) технології навчання - це процес підготовки і передачі інформації для тих, кого навчають, засобом здійснення яких є комп'ютер. Через це комп'ютер доцільно розглядати як сучасний технічний засіб навчання, який допомагає викладачеві вирішувати нагальні проблеми і завдання активізації пізнавальної діяльності і розвитку творчого потенціалу студентів.

Персональний комп'ютер - стає надійним помічником викладача будь-якої дисципліни, зокрема і фізики. Про можливість застосування комп'ютера в навчально-виховному процесі з фізики описано багато різних аспектів. Отже, зупинимося на найбільш актуальних і

властивих саме для авіаційного ВНЗ, | що приведені на рис.1.

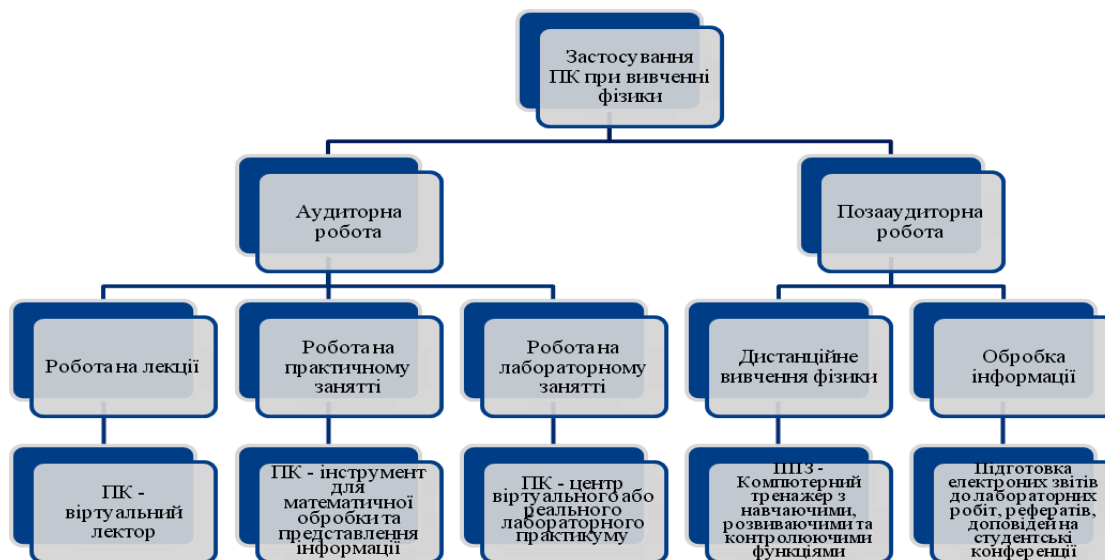


Рис. 1. Можливі варіанти застосовування ПК при вивченні фізики у технічному ВНЗ

Розглянуті варіанти і наведений їх поділ є досить умовним і часто важко розділити основні з них від тих прикладів застосування ПК при вивченні фізики, котрі відносяться до другорядних. Зокрема, розв'язуючи проблеми інтенсифікації процесу навчання та індивідуалізації, поліпшення та підвищення якості знань, умінь і навичок з фізики на основі широкого використання ЕОМ, формування умінь і навичок комп'ютерного моделювання явищ і процесів, розвиток і активізація технічного мислення школярів (студентів) дають можливість викладачеві не лише контролювати процес навчання, а й корегувати методику навчання взагалі, тим самим стимулювати пізнавальну діяльність. Однак, як засіб навчання комп'ютер проявляє такі дидактичні можливості і відповідно може використовуватися для вирішення різних дидактичних цілей: вирішення науковості навчання; інтенсифікації процесу навчання; запровадження активних методів навчання; сприяння мотиваційній стороні навчання; здійснення

системного та об'єктивного контролю тощо.

Крім того оцінюючи стисло найбільш актуальні перспективи для впровадження ПК у навчальний процес з фізики для нефізичних спеціальностей у технічних ВНЗ, виокремимо такі.

Лекційний курс в електронному вигляді, що набув значне поширення, з можливістю виведення тексту лекції у вигляді слайдів на екран проектора, з необхідними ілюстраціями та відео фрагментами, наочними прикладами явищ та процесів у вигляді тривимірних комп'ютерних моделей і т.п. Добре відомо, що загальний курс фізики у ВНЗ включає розділи, вивчення і розуміння яких вимагає розвинутого образного мислення, уміння аналізувати, порівнювати. Насамперед, мова йде про такі традиційні розділи, як "Молекулярна фізика", "Електродинаміка", "Ядерна фізика", "Оптика". Багато явищ в умовах фізичного кабінету не можуть бути продемонстровані. Наприклад, явища мікросвіту, або швидкоплинні процеси, чи досліди із приладами, що відсутні в кабінеті. В результаті студенти відчують труднощі їхнього вивчення,

оскільки не в змозі їх уявити. Комп'ютер може не лише створити модель таких явищ, а й дозволити змінювати умови перебігу процесу, "прокрутити" їх декілька разів оптимальною для засвоєння швидкістю. Для глибокого розуміння студентами явищ, процесів, описаних в даних розділах викладачеві необхідно використовувати персональний комп'ютер, з'єднаний з необхідним фізичним устаткуванням, проектором, мультимедійною дошкою.

Застосування ПК на *практичних заняттях* необхідно запроваджувати, виходячи з цілей заняття: чи застосовуючи практики - вирішення теоретичних задач з проектуванням ходу рішення та результатів на фронтальний екран, чи застосовуючи контролюючі програми для ПК, або ж використовуючи ПК в якості мегакалькулятора тощо.

На *лабораторному занятті* використання ПК може здійснюватися у вигляді надточного інструменту для побудови на його основі вимірвальних установок і систем нового типу з цифрово-аналоговими перетворювачами для реєстрації та обробки даних, або виконання лабораторних робіт на повністю віртуальному лабораторному практикумі, змодельованому на ПК.

Дистанційне вивчення фізики за допомогою ПК має включати в себе: курс лекцій з предмету, збірники завдань в електронному вигляді, універсальні програмно-педагогічне забезпечення (ППЗ) для вивчення фізики в умовах самоосвіти.

Значна кількість основних методичних інновацій у фізиці пов'язана сьогодні із застосуванням інтерактивних методів навчання.

Інтерактивний — означає можливість взаємодіяти або знаходитись у режимі бесіди, діалогу з чим-небудь або ким-небудь. Отже,

інтерактивне навчання — це, перш за все, діалогове навчання, в ході якого здійснюється взаємодія викладача та студента.

Суть інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес організований таким чином, що практично всі студенти беруть участь у процесі пізнання, вони мають змогу розуміти і рефлексувати з приводу того, що вони знають і думають.

Інтерактивне навчання — це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності, яка має конкретну, передбачувану мету — створити комфортні умови навчання, за яких кожен студент відчуває свою роль, свою успішність, інтелектуальну спроможність.

Дослідження показують, що інтерактивне навчання при правильному застосуванні робить можливим різко збільшити процент засвоєння матеріалу, оскільки запам'ятовування відбувається не через "зазубрювання" означень та формул, а й значною мірою завдяки зоровій пам'яті та використанню аналогій із оточуючого середовища.

Інтерактивне навчання в індивідуальному режимі. Його можуть забезпечити, у першу чергу, мультимедійні програми з інтерактивним інтерфейсом. Ці програми використовують графічне, звукове і відеосупроводження навчального матеріалу, перетворюють роботу користувача на творчу працю, що вносить задоволення. Це відчуття особливо цінне у процесі пізнання. З появою ПК у роботі студента і викладача, на зміну традиційним технічним засобам навчання приходить новий сучасний інструмент, який здатний замінити одночасно всі технічні засоби навчання, перевершивши їх за якістю. Ми вважаємо, що комп'ютер за цих обставин із просто обчислювальної

машини повинен перетворитися на ще один технічний засіб навчання, можливо найефективніший з усіх технічних засобів, що існували до цього часу і який би мав у своєму розпорядженні на заняттях викладач.

Демонстрацію фізичних явищ, процесів зручно і доцільно здійснювати за допомогою комп'ютерних програм навчального призначення. Відповідно до правил використання комп'ютерних програм у навчальних закладах, комп'ютерна програма навчального призначення – це програма, яка є засобом навчання, що зберігається на цифрових або аналогових носіях даних і відтворюється на електронному обладнанні [1].

В основу розробки програмного педагогічного забезпечення з фізики покладено досягнення та специфічні можливості нових інформаційних технологій: гіпертекстові технології, комп'ютерна графіка, мультимедіа, системи штучного інтелекту. Можливості цих технологій такі:

- *гіпертекстова технологія* – дозволяє працювати з великими об'ємами змістовної понятійної інформації, формалізувати текстові описи різноманітних систем, проектувати семантичні інформаційні моделі об'єктів та процесів у їх взаємозалежності та взаємозумовленості.

- *комп'ютерна графіка* – дає можливість візуалізувати дані з метою демонстрації наукових і навчальних результатів та станів об'єкту.

- *мультимедійні технології* – передбачають можливість створення інтерактивних систем, що забезпечують роботу не лише з текстами та статичною графікою, а й з рухомими відеозображеннями, анімацією, голосом та звуком. Усі дані при цьому зберігаються в цифровій формі.

Для правильного і комплексного застосування засобів ІКТ необхідно

спрямовувати викладача на створення відповідного віртуального забезпечення викладання предмету, в умовах скорочення аудиторних годин для вивчення фізики переводу ролі викладача з інформатора нових знань у керівника самоосвітньої діяльності студента конче важливо: 1) створити всі можливі умови для опанування студентом навчального курсу відповідно до програми навчання, 2) максимально формувати і розвинути самоосвітні навички студентів; 3) переорієнтувати процес навчання фізики з наочно-ілюстративного у проблемно-пошуковий, перевести студента із площини об'єкта освітньої діяльності у площину суб'єкта; 4) застосувати всі можливі засоби для диференціації та індивідуалізації навчання окремого студента з можливістю підбору індивідуального темпу роботи; 5) системно контролювати і при необхідності відкорегувати знання студентів.

При використанні ПК як навчального засобу ІКТ він являє собою найчастіше джерело навчальної інформації, наочний посібник, тренажер-репетитор, а якщо використовувати ПК у якості робочого інструменту, він може бути засобом збирання, обробки і представлення інформації у текстовому, графічному, аналітичному вигляді.

Використання ІКТ нерозривно пов'язане з інформаційною грамотністю студентів. Поняття інформаційної грамотності включає у собі такі компоненти:

- знання системи послуг для одержання поточної і ретроспективної інформації і регулярного звернення до неї, наприклад, до світової мережі Інтернету;

- здатність визначати цінність, ефективність і надійність інформації, отриманої з різних джерел, для

задоволення різних інформаційних потреб;

- володіння основними навичками одержання інформації автоматизованими системами і збереження власної інформації.

Створення інформаційно-комунікаційних технологій за допомогою комп'ютера у навчанні подібне з виданням навчальних посібників нової генерації, що відповідають потребам особистості студента. Ці навчальні видання мають забезпечити єдність навчального процесу і сучасних, інноваційних наукових досліджень, тобто доцільність використання нових інформаційних технологій у навчальному процесі і, зокрема, різного роду «електронних підручників». Електронний підручник являє собою комплект навчальних, контролюючих, моделюючих та інших програм, що розміщуються на носіях інформації ПК, в яких відображено основний науковий зміст навчальної дисципліни. Електронний підручник часто доповнює звичайний, а особливо ефективний у тих випадках, коли забезпечує практично миттєвий зворотний зв'язок; допомагає швидко знайти необхідну інформацію (у тому числі контекстний пошук), пошук якої у звичайному підручнику утруднений; істотно заощаджує час при багаторазових звертаннях до гіпертекстових пояснень; показує, розповідає, моделює і т.д., дозволяє швидко, але в темпі, найбільш зручному для конкретного студента, перевірити знання із визначеного розділу [3].

На базі кафедри фізико-математичних наук Державної льотної академії України (м. Кіровоград) використовуються нові комп'ютерні технології для поглибленого вивчення фізики. Закуплені та функціонують два комп'ютерних класи, де студенти на заняттях та у вільний від них час

займаються вивченням фізики на новому якісному рівні. У пам'яті комп'ютерів закладені тексти лекцій, цифрові версії паперових книг, комп'ютерні віртуальні тренажери з можливостями звукового та відео супроводу вивчення всіх питань загального курсу фізики, різнорівневими задачами з поетапним їх вирішенням та контролюючо-перевіряючими можливостями у вигляді тестів, запитань, завдань, задач.

Окремим пунктом впровадження засобів ІКТ є закупівля та включення в навчальний процес обладнання для лабораторного практикуму «L-мікро» московської фірми СНАРК. У комплекті з обладнанням до 7 лабораторних робіт з механіки та молекулярної фізики є відповідне програмне забезпечення, яке надає широкі можливості для виконання експериментів «вживу», використовуючи мініатюрне обладнання до традиційних лабораторних робіт, які виконуються на кафедрі більше 30 років. ПК виступає в ролі надточного вимірювального інструменту за допомогою цифрово-аналогового перетворювача, який поєднує ПК з лабораторною установкою. На базі комп'ютера студент має змогу не тільки проводити вимірювання, але й робити презентації результатів роботи.

Два роки поспіль лабораторний практикум активно впроваджуються в цикл лабораторних робіт з фізики поряд з традиційним практикумом. Розроблені методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за допомогою комп'ютера, робляться спроби застосування лабораторного обладнання та ППЗ до виконання нових лабораторних робіт. Наприклад, на базі обладнання, що входить у комплект, розроблена лабораторна робота з вивчення вільних коливань. Планується розробка інших лабораторних робіт, з

відповідним доопрацюванням обладнання за аналогією роботи з вивчення рівномірного та рівноприскореного руху за допомогою машини Атвуда. Ведеться робота з упровадження електронних звітів за виконання лабораторних робіт, з обробкою результатів і представленням їх у графічному вигляді.

На сьогодні стоїть задача комплексного переходу лабораторного практикуму на нові засоби ІКТ за допомогою ПК. Для цього необхідно доукомплектувати лабораторний практикум з другого циклу до розділів електрика і магнетизм, оптика, ядерна фізика.

Ефективність застосування ПК в експериментально-дослідній роботі забезпечується високою точністю та достовірністю результатів, підвищенням якості та інформативності дослідження за рахунок ретельнішої обробки даних, прискоренням підготовки і проведення експерименту, оперативного використання результатів аналізу, зменшення часу обробки та систематизації даних.

Комп'ютеризація експерименту розширює обізнаність студентів з досліджуваним фізичним явищем, формує навички і надає їм впевненості під час використання сучасних експериментальних методів, ознайомлює з передовими засобами пізнання, видами контролю за технологічними процесами на виробництві.

Висновки. Використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій при вивченні фізики сприяє не лише покращенню емоційного

сприйняття, а й підвищенню інформативності навчального матеріалу, його наочності та доступності, а також підвищенню рівня диференціації та індивідуалізації навчання, сприяючи глибокому засвоєнню матеріалу студентами, звільняє викладача від трудомісткої роботи з поточної та підсумкової перевірки знань студентів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Про затвердження Правил використання комп'ютерних програм у навчальних закладах [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства освіти і науки України 02.12.2004 № 903 / Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 17 січня 2005 р. за № 44/10324. – Режим доступу : <http://zakon.nau.ua/doc/?code=z0044-05>
2. Гуржій А.М., Величко С.П., Жук Ю.О. Фізичний експеримент у загальноосвітньому навчальному закладі. (Організація та основи методики): Навчальний посібник. – К., ІЗМН, 1999. – 303 с.
3. Архипов К.Е., Архипов М.Є. Про застосування інформаційних технологій в освітній галузі (експериментальна робота) / Проблеми інформатизації освіти: Тези доповідей обласної науково-методичної конференції. Тула: ТГУ, 1999. – с. 10-22.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Величко Степан Петрович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В.Винниченка

Наукові інтереси: проблеми дидактики фізики та підготовки високопрофесійних фахівців освітньої галузі.

Остапчук Сава Адамович – викладач кафедри фізико-математичних наук Державної льотної академії України (м. Кіровоград).

Наукові інтереси: методика викладання фізики в ВНЗ технічного профілю.