

**А.М. Сільвейстр**

*Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова*

## **Сучасні інформаційні технології навчання для студентів нефізичних спеціальностей - майбутніх учителів**

**Анотація:** у статті проаналізовано та обґрунтовано сучасний стан використання інформаційних технологій навчання на заняттях з фізики у майбутніх учителів хімії і біології педагогічних університетів.

**Ключові слова:** навчання, фізика, студенти, інформаційні технології, дисципліна, спеціальність, педагогічний університет, майбутні вчителі хімії і біології

**Постановка проблеми.** Визначальними тенденціями розвитку світової освітньої системи стають: поглиблення її фундаменталізації, посилення гуманістичної спрямованості, духовної та загальнокультурної складової освіти, формування у студентів системного підходу до аналізу складних технічних і соціальних ситуацій, стратегічного мислення, виховання соціальної та професійної мобільності. Останнім часом суспільство почало усвідомлювати принципово нову роль освіти у сучасному інформаційному світі, тому вона вже стала одним з найважливіших чинників політики [2].

У Національній Доктрині розвитку освіти ставиться перед викладачем завдання створити студенту умови для його максимального самовизначення й самовираження. Одним із основних засобів вирішення даної проблеми є забезпечення розвитку освіти на основі використання сучасних інноваційних методик удосконалення навчально-виховного процесу, серед яких найбільшого значення набуває використання сучасних інформаційних технологій навчання.

Цитуючи нормативні документи, констатуємо, що сучасне суспільство потребує особистостей, здатних практично вирішувати різноманітні життєві проблеми, спроможних до самореалізації у різноманітних сферах власної життєдіяльності.

**Аналіз останніх досліджень.** З аналізу літературних джерел з даної проблеми можна стверджувати, що використання сучасних інформаційних технологій навчання на заняттях з фізики у ВНЗ широко використовували та використовують такі науковці як Заболотний В.Ф., Жук Ю.О., Іваницький О.І., Ільїн В.О., Ю.А. Пасічник, Пуришева Н.С., П.І. Самойленко, Сумський В.І., Сусь Б.А., Шут М.І. та ін.

Результати цих досліджень дають підставу вважати, що застосування сучасних інформаційних технологій навчання може значно підвищити ефективність навчання за рахунок інтенсифікації навчальної діяльності та підняти продуктивність праці викладачів і студентів завдяки доцільній автоматизації й індивідуалізації процесу навчання.

**Мета даної статті:** проаналізувати та обґрунтувати сучасний стан використання інформаційних технологій навчання на заняттях з фізики у майбутніх учителів хімії і біології педагогічних університетів.

**Виклад основного матеріалу.** Навчання фізики у педагогічному ВНЗ повинно сприяти, з одного боку, найповнішому розкриттю можливостей і здібностей кожного студента, а з другого – створенню для викладача можливостей для творчості, для виявлення індивідуальності. Вивчення фізики студентами нефізичних спеціальностей, зокрема, майбутніми учителями хімії і біології повинно спиратися на принципові ідеї, тобто на обсяг і рівень вивчення даного курсу для певної спеціальності, орієнтація викладання на кінцевий результат, формування мотивів і потреб вивчення даної дисципліни. Реалізація вивчення фізики здійснюється шляхом ознайомлення студентів з курсом фізики, з її методами світопізнання, формування уявлень про фізику як частину загальнолюдської культури, а також посилення практичного і прикладного аспектів її викладання, виявлення і встановлення зв'язків фізичних, хімічних і біологічних понять з практичною діяльністю людини.

Важливим елементом, необхідно відмітити те, щоб у студентів даних спеціальностей на перших заняттях закарбувалось, що фізика – це ключ до

розуміння явищ як неживої, так і живої природи. Пізнання як живої, так і неживої природи може бути приведено на прикладах. Одним із напрямків пізнання є поступове ознайомлення, по мірі можливостей розвитку фізики і техніки. Наприклад, проникнення в будову тонких структур, доведення атомарної будову всього існуючого, тобто все живе може бути «побудовано» [1] із декількох елементів амінокислот, отримання електронно-мікроскопічної фотографії молекул, вивчення тонкої структури клітини тощо.

При ознайомленні з явищами природи необхідно матеріал з фізики добирати близький за змістом до обраних студентами спеціальностей. Це можуть бути числові дані, які характеризують живі організми і опис методів досліджень, що застосовуються в біології та хімії, а також короткі дані про хімічну або біологічну апаратуру, яка також працює за законами фізики. В цьому випадку нам у пригоді стануть сучасні інформаційні технології навчання.

В сучасних умовах ефективність вивчення курсу фізики в значній мірі залежить від їх раціонального використання. Вони прискорюють процес подання і переробки інформації, підвищують якість її засвоєння, допомагають глибше проникати в суть фізичних явищ.

Ефективність навчання з використанням сучасних технологій навчання пояснюється значним унаочненням програмного матеріалу, що дозволяє краще зрозуміти та засвоїти абстрактні поняття, сформувати практичні вміння та навички. Результативне використання комп'ютерних технологій в навчально-виховному процесі залежить від програмного забезпечення. Так, вашій увазі пропонуємо переглянути деякі фрагменти педагогічних програмних засобів (ППЗ) з фізики, які використовуються під час читання лекцій та проведення практичних занять для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр», спеціальностей «Хімія» та «Біологія». Для прикладу розглянемо ППЗ з розділу «Електрика та магнетизм». До цього розділу у нас розроблено такі ППР: «Електростатика» (рис. 1, 2),

«Електричне поле» (рис. 3, 4), «Електродинаміка» (рис. 5), «Струм в різних середовищах» (рис. 6), «Магнітне поле» (рис. 7), «Змінний струм» (рис. 8), «Електромагнітні коливання» (рис. 9, 10), «Електромагнітні хвилі» (рис. 11).

Педагогічний програмний засіб являє собою електронний навчально-методичний комплекс у якому подані питання (рис. 2), що виносяться на розгляд студентам під час проведення лекційного заняття.

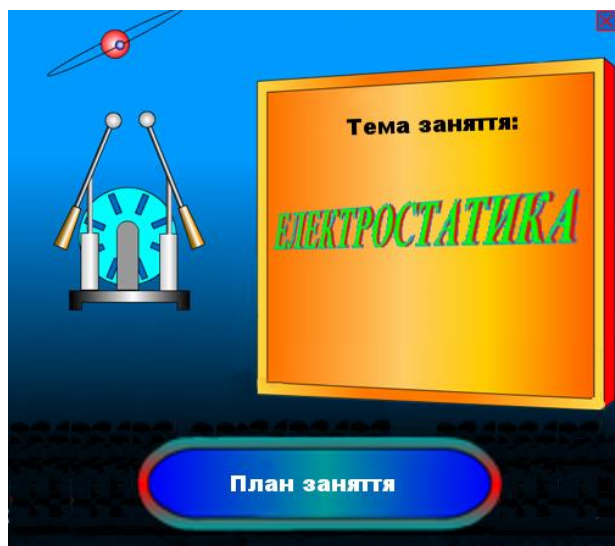


Рис. 1.



Рис. 2.

Вивчаючи тему «Електростатика» із студентами спеціальності «Хімія» звертаємо увагу їх на основні поняття електростатики: електричне поле, електричний заряд, напруженість, потенціал, різниця потенціалів, енергія тощо. Вводиться поняття про закон збереження електричного заряду та пояснюється фізичний зміст закону Кулона, вказуються межі його застосування. При розгляді поняття електричного поля, його силової характеристики – напруженості, принципу суперпозиції користуємося ППЗ «Електричне поле» (рис. 3, 4). Знайомимо студентів з методами зображення поля за допомогою комп'ютерної моделі, яка відтворює побудову ліній напруженості електричного поля. Показуємо графічне зображення електричного поля віддалених і невіддалених точкових зарядів.

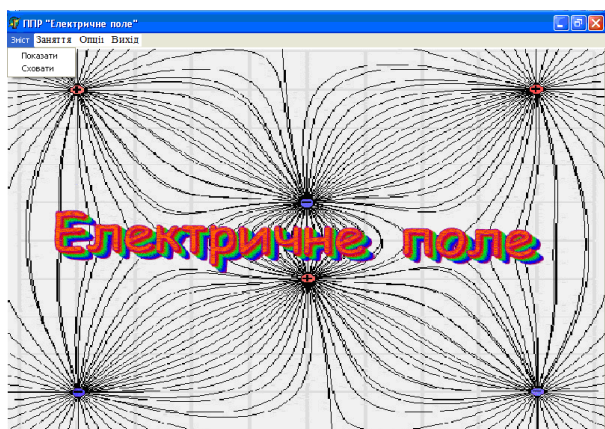


Рис. 3.



Рис. 4.

Вводячи поняття електричного поля як складову електромагнітного необхідно звернути увагу на те, що поле – одна із форм існування матерії. Тобто, на даному занятті викладач доводить матеріальність поля і таким чином розширює представлення студентам уявлення про матерію. Викладач наголошує, що на відміну від речовини поле не сприймається нашими органами чуття, але легко виявляється в існуванні електромагнітної взаємодії. Таким чином, електричне поле, як і речовина, існує незалежно від нашої свідомості, тобто об'єктивно, а тому і є матеріальним. На завершення вивчення даного питання викладач звертає увагу студентів на те, що знання силової, а в подальшому і енергетичної характеристики електричного поля необхідні для усвідомлення багатьох властивостей електричного поля, в тому числі, як можливість його переносити заряди, створювати електричний струм тощо.

Вивчаючи тему «Постійний струм», у цьому випадку можна скористатися ППЗ «Електродинаміка» (рис. 5). Даний засіб містить електронний супровід під назвою «Закони постійного струму». Користуючись комп'ютерною підтримкою, викладач дає поняття електричного струму і встановлює умови, при яких він виникає, а також вводить величини, що характеризують електричний струм: силу струму та густину. Розглядаючи питання про закони постійного струму, необхідно звернути увагу студентів на широке застосування електричної енергії і на необхідність знати властивості електричного струму для ефективного його

використання.

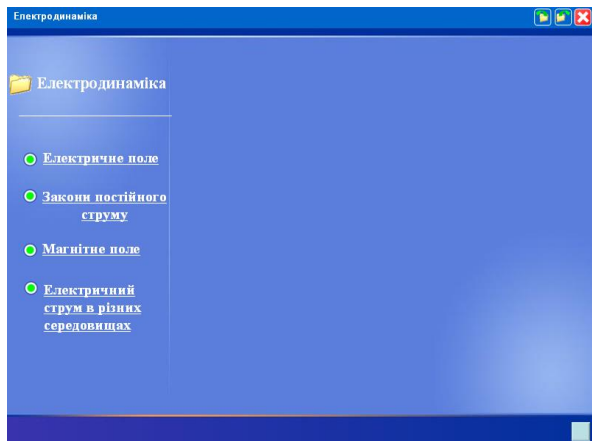


Рис. 5.



Рис. 6.

Під час вивчення теми «Електричний струм в різних середовищах» використовуємо ППЗ під назвою «Струм в різних середовищах» (рис. 6), який містить такі розділи: «Електричний струм у металах», «Електричний струм у напівпровідниках», «Електричний струм у вакуумі», «Електричний струм у рідинах» та «Електричний струм у газах».

За допомогою комп'ютерної підтримки (питання «Електричний струм у металах») розкриваємо фізичну природу електронної провідності металів. Розглядаючи питання електричного струму у напівпровідниках викладач формує в студентів уявлення про вільні носії електричних зарядів в чистих і домішкових напівпровідниках, пояснює фізичну природу залежності електропровідності напівпровідників від температури, знайомить з механізмом отримання напівпровідників  $n - i p$  - типу. Завершує розгляд питання тим, що велика роль в науково-технічному прогресі належить напівпровідникам. Напівпровідники отримали широке поширення в автоматиці, радіотехніці, радіоелектроніці.

Переходячи до електричного струму у вакуумі, викладач знайомить студентів з фізичною природою електричного струму у ньому з точки зору електронної теорії і пояснює процеси, що відбуваються при роботі вакуумних ламп – діода і тріода. Згадує про широке застосування електронних ламп і електронно-променевих трубок у минулому.

Пояснюючи електричний струм у газах, викладач розкриває фізичну природу несамоїїної і самоїїної провідності газів при атмосферному тиску, розглядає особливості розрядів, пояснює причину свічення розріджених газів при проходженні через них струму, знайомить з четвертим станом речовини – плазмою, її видами, властивостями і поширенням на Землі і в атмосфері. Необхідно пригадати студентам, що немає жодної сфери в народному господарстві, у якій не використовувалася електрозварка. Також необхідно тут звернути увагу студентів на великі заслуги в дослідженні і застосуванні струму в газах вітчизняними ученими.

«Електричний струм в електролітах» - це питання для студентів спеціальності «Хімія» є найважливішим. Викладач із студентами вивчає: фізичну природу електричного струму; розглядає поняття електролітична дисоціація, електроліз; виводить закони електролізу Фарадея на основі електронної теорії; знайомить з технічним застосуванням електролізу (хімічні джерела струму, гальванічні елементи, акумулятори).

Викладач наголошує, що дія електричного струму не проходить для електроліту безслідно. Вона викликає необоротні хімічні зміни в ньому. Тобто, при проходженні електричного струму через електроліти (їх називають також провідниками другого роду, на відміну від провідників першого роду, наприклад металів, в яких носіями струму є вільні електрони) в них відбуваються хімічні перетворення. В результаті речовини, що входять до складу електроліту, можуть виділятися у вільному вигляді. Це явище називають електролізом.

Також для студентів «хіміків» необхідно нагадати те, що електроліз знаходить велике практичне застосування. Вивчення струму в електролітах привело англійського фізика Деві до відкриття ряду нових хімічних елементів: натрію, калію, кальцію. Застосувавши електроліз води і лугу, Деві вперше показав, що вода і луг не є простими речовинами, як вважали [3]. В теперішній час шляхом електролізу отримують алюміній (єдиний промисловий спосіб його отримання), хімічно чисті метали, проводять

нікелювання, хромування, позолоту та інші технічні процеси.

Вивчення фізичної природи струму в різних середовищах: металах, напівпровідниках, вакуумі, газах та в електролітах дозволило розв'язати ряд електротехнічних проблем і створити цілий ряд електричних машин, приладів і технологічних процесів, заснованих на властивостях струму в різних середовищах.

Тема «Магнітні явища» представлена за допомогою ППЗ «Магнітне поле» (рис. 7). Приступаючи до вивчення магнітного поля, необхідно звернути увагу студентів на те, що магнітне поле є одним із характерних дій струму. Надалі викладач формує у студентів уявлення про магнітне поле, як про один із видів матерії, і розкриває властивості магнітного поля, його матеріальність, знайомить з поняттям основних характеристик магнітного поля (індукції, напруженості), вивчає фізичний зміст закону Ампера, Біо-Савара-Лапласа, природу магнітних властивостей речовини і показує вплив магнітних властивостей середовища на індукцію магнітних полів електричних струмів (прямого, колового і соленоїда), пояснює явище взаємодії рухомого заряду і магнітного поля та виводить формулу для визначення сили Лоренца, дає класифікацію речовин за їх магнітними властивостями і пояснює природу цих властивостей.



Рис. 7.



Рис. 8.

На завершення вивчення даної теми необхідно звернути увагу студентів на те, що магнітна дія струму широко використовується в сучасній



техніці [3]: в будові електромагнітів, генераторів, що перетворюють механічну енергію в електричну, в електродвигунах, що перетворюють електричну енергію в механічну, в телефонах, мікрофонах, прискорювачах елементарних частинок, автоматичних пристроях, електровимірювальних приладах, радіотехніці тощо.

Для студентів спеціальності «Біологія» необхідно звернути увагу на те, що магнітне поле відіграє важливу роль в житті рослин, тварин і людини, в процесах, що відбуваються на Сонці і зірках та в космічному просторі.

Вивчаючи тему «Змінний струм» з комп'ютерною підтримкою, можна скористатися ППЗ (рис. 8). В цьому випадку викладач дає поняття змінного струму, його параметрів, знайомить з будовою та принципом дії елементарного генератора змінного струму, записує вираз закону Ома для змінного струму, розглядає особливості активного і реактивного опорів, знайомить з будовою, призначенням і принципом дії трансформатора, передачею електромагнітної енергії на віддалі.

Як видно з рисунка 8, на відміну від попередніх ППЗ даний засіб, крім демонстрацій, містить задачі з теми «Змінний струм». Організація навчання розв'язування задач має бути спрямована на вироблення системних знань про їх розв'язування, формування способів діяльності по виконанню певних груп задач, узагальнення, з урахуванням змістовно-методичних ліній і їх розміщення. Введення у навчальний процес інформаційних технологій навчання передбачає нового підходу до розв'язування задач і висуває нові вимоги щодо оформлення розв'язків задач.

Задачі у ППЗ підібрані за складністю і близькі за змістом для даних спеціальностей. Наведені їх розв'язки, які супроводжуються поясненнями і динамічними малюнками. Одна від одної задачі відрізняються за змістом, способом завдання, дидактичною метою тощо. Викладач може зупинитись на будь-якому етапі розв'язку, щоб зробити деякі пояснення чи відповісти на деякі незрозумілі моменти у розв'язанні задачі. Задачі, які входять до нашого ППЗ допомагають вивченню фізичних явищ, формуванню понять, розвитку

фізичного мислення студентів і прищеплюють їм уміння застосовувати свої знання з фізики на практиці. При внесенні умов задач до ППЗ, пов'язаних з живими об'єктами, дотримувалися певної застережливості, щоб не допустити помилкового тлумачення біологічних процесів.

Приставаючи до вивчення електромагнітних коливань і хвиль, (ППЗ «Електромагнітні коливання» (рис. 9, 10), ППЗ «Електромагнітні хвилі» (рис. 11)) необхідно розкрити перед студентами велике теоретичне і практичне значення їх в радіоелектроніці, розглянути коливальний контур та продемонструвати виконання закону збереження і перетворення енергії стосовно до електромагнітних коливань в контурі, дати фізичні основи принципу збудження незатухаючих електромагнітних коливань, познайомити з принципом радіозв'язку, шкалою електромагнітних хвиль та з поняттям струму високої частоти і його застосуванням.

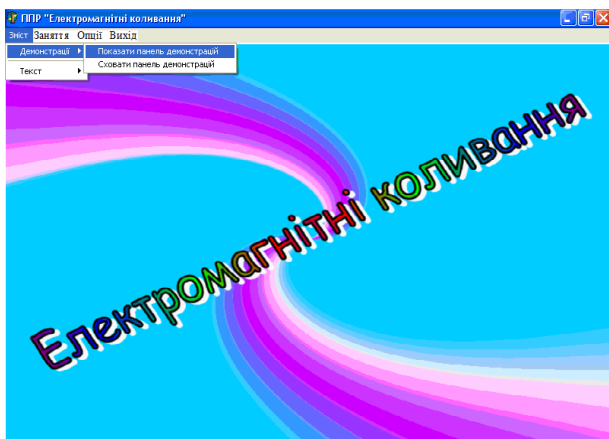


Рис. 9.

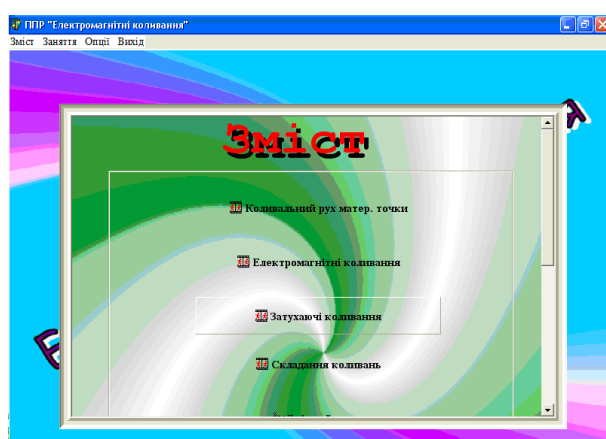


Рис. 10.

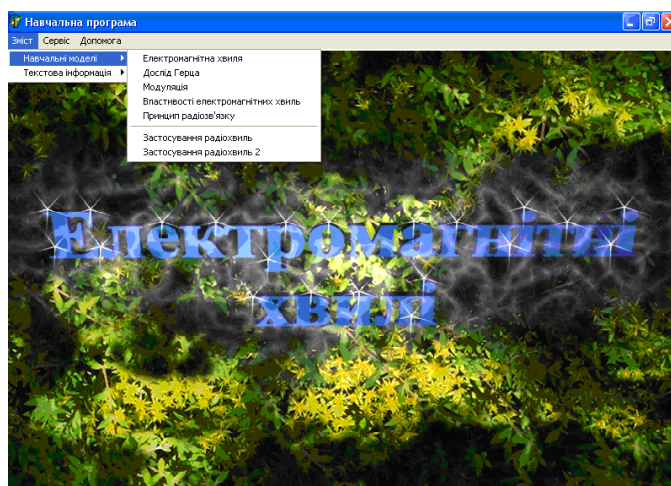


Рис. 11.

ППЗ дає можливість переглянути відеоролики, ознайомитись з фізичними поняттями, потрапити у справжню науково-дослідну лабораторію, побачити ілюстрації приладів, анімаційну ілюстрацію віртуального досліду. Студенти мають можливість зняти показники з приладів та зробити певні розрахунки, тобто стають дослідниками процесу, що вивчається. Дуже важливим при викладанні фізики є практичне застосування законів. ППЗ містить багато ілюстрацій, прикладів, фотографій тощо, які дозволяють збагатити розповідь викладача. Кольорові ілюстрації, цікаві науково-пізнавальні ролики, досліди, зручний інтерфейс як для студента так і для викладача дає підставу вважати ППЗ одним із найрезультативніших методичних засобів організації навчального процесу.

Робота викладачів з таким типом програмних продуктів з фізики дає можливість не тільки отримати нові форми комутативної роботи студентів, значно підвищити їхню пізнавальну активність та результативність навчального процесу, а й виховувати особистість, яка зможе комфортно відчувати себе в інформаційному суспільстві.

Впровадження інформаційних технологій істотно змінює не лише форми, прийоми і методи навчання, а й його зміст, дає можливість розширити та якісно змінити систему завдань, значно поліпшити самостійну роботу, оптимізувати контроль та оцінювання знань студентів.

**Висновки.** Отже, використання сучасних інформаційних технологій навчання на заняттях з фізики для студентів нефізичних спеціальностей педагогічних ВНЗ активізує навчально-виховний процес, але при цьому необхідно врахувати ще й такі фактори:

- визначити педагогічні умови та обґрунтувати теоретико-методичні засади процесу підготовки учнів до вивчення дисципліни «Фізика» у педагогічних університетах;

- обґрунтувати та розробити моделі реалізації взаємозв'язку шкільного курсу фізики в середній школі та фізики у педагогічному університеті для студентів нефізичних спеціальностей;

- розробити концепцію технології вивчення фізики у майбутніх учителів хімії і біології, що ґрунтується на проектуванні та реалізації складових технологій навчання;

- реалізувати запропоновану методику, яка допоможе такому вивченню фізики, яке найбільш повною мірою відповідає вимогам, що пред'являються до спеціалістів нефізичних спеціальностей педвузів, зокрема, майбутніх учителів хімії і біології.

### Література:

1. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. Из опыта работы. Пособие для учителей. /Ц.Б. Кац. - М., «Просвещение», 1974. – 128 с.
2. Нагаєв В.М. Методика викладання у вищій школі: Навч. посібник. /В.М. Нагаєв. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 232 с.
3. Рябоволов Г.И. Планирование учебного процесса по физике: Учеб.-метод. пособие для преподавателей сред. спец. учеб. заведений. /Г.И. Рябоволов, П.И. Самойленко, Е.И. Огородникова. – М.: Высш. шк., 1984, - 343 с.
4. Сільвейстр А.М. Формування пізнавальних інтересів студентів нефізичних спеціальностей на заняттях з фізики засобами інформаційних технологій навчання /А.М. Сільвейстр. //Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Випуск 34: збірник наукових праць за ред. проф. В.Д. Сиротюка. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. – С. 168-174.
5. Сільвейстр А.М. Фізика. Програма нормативної навчальної дисципліни. Напрямок підготовки: 6.040101 «Хімія». /А.М. Сільвейстр. – Вінниця. - 2013. – 10 с.

### Аннотация

*В статье проанализированы и обоснованы современное состояние использования информационных технологий обучения на занятиях по физике у будущих учителей химии и биологии педагогических университетов.*

**Ключевые слова:** *обучение, физика, студенты, информационные технологии, дисциплина, специальность, педагогический университет, будущие учителя химии и биологии.*

### Annotations

*The paper analyzes the current state and justified the use of information technology in the classroom for teaching physics at the future teachers of chemistry and biology teacher training universities.*

**Keywords:** *education, physics, students, information technology, discipline, specialty,*

*Pedagogical University, the future teacher of chemistry and biology.*

### **Відомості про автора**

**Сільвейстр Анатолій Миколайович** – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри теорії і методики навчання фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Домашня адреса: 21001, м. Вінниця, вул. Ленінградська, буд. 35, кв. 805.

E-mail: [silveystram@gmail.com](mailto:silveystram@gmail.com)

Контактні телефони: 097 690 25 50, (0432) 61 86 02.