

### **Використання засобів мультимедіа при вивченні теми “Електричний струм у різних середовищах” у майбутніх учителів хімії і біології**

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі інформатизації освіти відбувається активне опанування засобів мультимедіа і впровадження їх у традиційні навчальні дисципліни. Педагогіка визначає мультимедійні засоби навчання як методологію і технологію навчально-виховного процесу з використанням новітніх електронних засобів навчання, у першу чергу комп’ютерів. Складовими комп’ютерних технологій навчання є засоби і методи їх використання в навчально-виховному процесі. Майбутнє за системою навчання у педагогічному університеті, що вкладалася б у схему викладач-технологія-студент, за якої викладач перетворюється на педагога-методолога, технолога, а студент стає активним учасником процесу навчання.

Розвиток науки і техніки дав викладачам та студентам нові форми комунікації, нові типи вирішення абстрактних і конкретних завдань, перетворюючи викладача з авторитарного транслятора готових ідей у натхненника інтелектуального та творчого потенціалу студента.

**Аналіз останніх досліджень.** Аналіз науково-методичної літератури приводить до висновку, що застосування методів навчання з використанням засобів мультимедіа привернуло увагу науковців у різних сферах навчальної та наукової діяльності [3, 4, 5, 7, 8]. Можливість ефективного застосування засобів мультимедіа при викладанні фізики досліджує ряд авторів, які відображені у працях [1, 2, 6, 9].

Комп’ютерні технології відкривають студентам доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищують ефективність самостійної роботи, дають цілком нові можливості для творчості, знаходження і закріплення усяких професійних навиків, дозволяють реалізувати

принципово нові форми і методи навчання.

Ефективність навчання з використанням засобів мультимедіа в значній мірі залежить від якості навчальних програмних засобів. При низькій їх якості комп'ютер не виправдовує тих надій на підвищення ефективності навчання, які на нього покладають.

**Мета даної статі:** теоретично обґрунтувати та запропонувати методику проведення занять з фізики при розгляді теми «Електричний струм у різних середовищах» у майбутніх учителів хімії і біології за допомогою засобів мультимедіа.

**Виклад основного матеріалу.** Розглянемо як використовуються засоби мультимедіа для розвитку пізнавальної діяльності студентів у процесі вивчення фізики на нефізичних спеціальностях педагогічних університетів, а зокрема, у майбутніх учителів хімії і біології. Ми зупинимося на розділі «Електрика та магнетизм» так як знання властивостей електромагнітного поля, електромагнітної взаємодії і електронної теорії необхідні для наукового пояснення багатьох явищ природи і для практичного їх застосування у майбутніх учителів хімії і біології. Кожний студент даного напрямку підготовки повинен добре знати основні закони і поняття електрики та магнетизму і вірно їх застосовувати для пояснення фізичних явищ. Тому розгляд теми «Електричний струм у різних середовищах» є на сьогодні актуальним. Лекційні заняття з цієї теми можна проводити з постановкою загальновідомих дослідів демонстраційного експерименту і переглядом фрагментів відеофільмів.

Для мотивації пізнавальної діяльності студентів необхідно наголосити, що вивчення фізичної природи електричного струму в різних середовищах: металах, діелектриках, електролітах, газах, напівпровідниках і вакуумі – дозволило вирішити багато електротехнічних проблем і створити цілий ряд електричних машин, пристроїв, приладів, робота, яких ґрунтується на властивостях електричного струму в різних середовищах.

При вивченні теми «Електричний струм в різних середовищах» ми

маємо можливість користуватися комп'ютерною підтримкою. Педагогічний програмний засіб, який розроблений до даної теми записаний на компакт-диску і має таку структуру: «основне» та «допоміжні вікна». Основним елементом «основного вікна» є «основне меню програми», що містить два «підменю»: «Струм в різних середовищах» і «Вихід». «Підменю» «Струм в різних середовищах» (див. рис. 1) містить такі «вікна» тем навчальної програми: «Електричний струм в металах», «Електричний струм в рідинах», «Електричний струм в газах», «Електричний струм у вакуумі» та «Електричний струм в напівпровідниках».

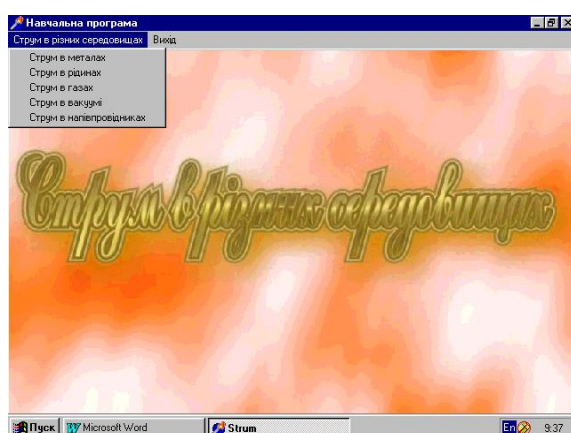


Рис. 1.

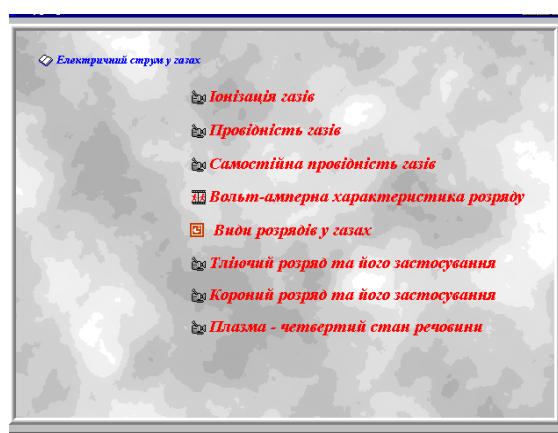


Рис. 2.

Робота з програмним засобом розпочинається із заставки, що висвічується на екрані монітора комп'ютера та одночасно мультимедійній дошці і вказує на назву питання. Для того, щоб розпочати заняття з комп'ютерною підтримкою вчителю необхідно відкрити вікно із вказаною темою заняття. Після чого на екрані з'являється зміст даного заняття (рис. 2).

У кожному із відтворених на рисунку 1 вікон є «вспливаючі кнопки». Біля кожної такої кнопки є піктограми, які відповідають певному призначенню цієї кнопки. Наприклад, є піктограми, які несуть інформацію про текст до даної теми заняття, який взятий із підручника чи посібника або іншого методичного видання; піктограма, що несе інформацію про відтворення демонстраційного експерименту; піктограма, яка показує, що фрагмент взятий із навчального кінофільму і т. д. Коротко розглянемо кожен з вище названих тем.

Як приклад розглянемо питання «Електричний струм у металах». Механізм електропровідності металу необхідно розглядати з позиції електронної теорії. Важливо акцентувати увагу студентів на її основних положеннях та розглянути методи дослідного їх обґрунтування. Питання залежності електропровідності металу від температури та його пояснення з точки зору електронної теорії. Розглянути залежність опору металів від температури та обґрунтувати його характер з точки зору електронної теорії, природу явища надпровідності й перспективи її технічного використання. Метою питання є ознайомлення учнів із елементами класичної електронної теорії. З'ясувати природу носіїв заряду в металах. Основна задача теми полягає в ознайомленні учнів із елементами класичної електронної теорії й поясненні на її основі закону Ома для ділянки кола. Електронну провідність металів можна продемонструвати скориставшись при цьому комп'ютерною підтримкою (рис. 3), а на рисунку 4 відтворена залежність опору провідника від температури.

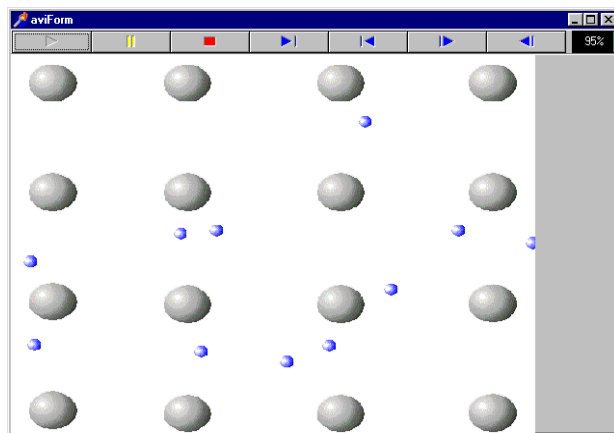


Рис. 3.

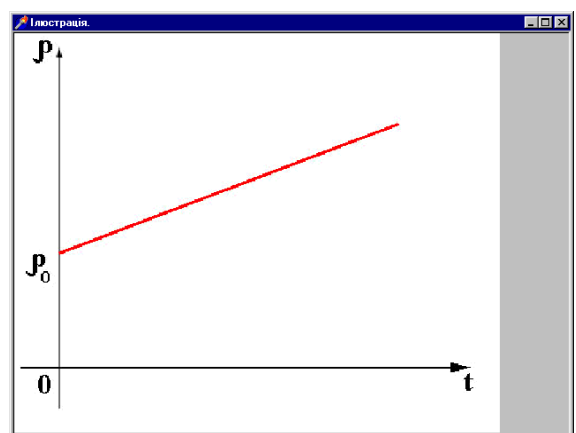


Рис. 4.

Наступним питанням розгляду даної теми буде «Електричний струм у напівпровідниках». Вивчення природи електричного струму в напівпровідниках розпочинається з формування понять «електропровідність напівпровідників», «дірка». Необхідно дослідним шляхом визначити характер залежності електропровідності чистих напівпровідників від температури й освітленості і показати практичне застосування цієї залежності у техніці. Вивчаючи дане питання необхідно також розкрити

механізм електропровідності напівпровідників при наявності домішок та вивчити основні закономірності електронно-діркового переходу. Розглянути технічне використання електронно-діркового переходу обмежившись вивченням принципу дії та застосування напівпровідникового діода та транзистора. Метою розгляду даного питання є формування уявлення про вільні носії електричного заряду в напівпровідниках і про природу електричного струму в чистих напівпровідниках з точки зору електронної теорії. Роз'яснити принцип роботи напівпровідникового діода та транзистора, спираючись на знання учнів про фізичний зміст  $p-n$ -переходів.

Оскільки пояснення явищ електропровідності напівпровідників із застосуванням елементів зонної теорії є досить наочним і строгим, то в групах, в яких студенти будуть в подальшому знайомитися, наприклад, при вивченні хімії, пояснювати ці явища треба, виходячи з її основних положень.

Для того щоб виділити характерні ознаки напівпровідників, необхідно спочатку продемонструвати їхню відмінність від провідників та діелектриків. При цьому варто обмежитись одним-двома дослідами, які б розкривали зміст теоретичних положень, порівнянь, а не технічне застосування напівпровідників.

Велику користь при вивченні напівпровідників дають засоби мультиплікації, які добре доповнюють пояснення та демонстраційні досліди. Тому слід обов'язково використати фрагменти мультимедійної підтримки.

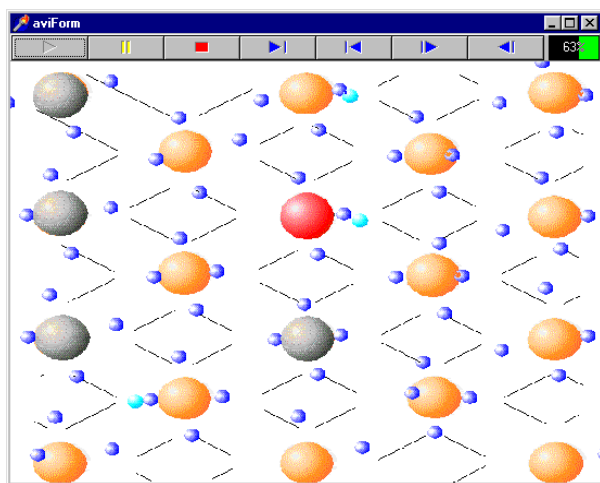


Рис. 5.

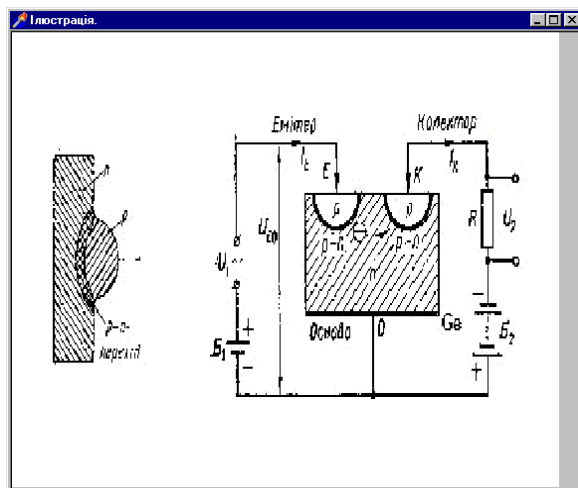


Рис. 6.

Так один із слайдів, який висвічується на екрані комп'ютера та мультимедійній дошці демонструє домішкову провідність (рис. 5), а на рисунку 6 відтворено принцип роботи транзистора. На завершення вивчення питання студентам можна запропонувати відеофрагмент «Власна провідність напівпровідників» для розкриття змісту поняття «дірки» та пояснення механізму утворення електрона провідності.

Наступним прикладом буде питання «Електричний струм у вакуумі». Розглядаючи умови проходження електричного струму у вакуумі, потрібно формувати поняття термоелектронної емісії, електронного пучка. Вивчити будову і принцип дії двохелектродної лампи та принцип роботи і напрями використання осцилографа. Утворення електронного пучка, його властивості і використання в техніці слід розглядати на прикладі електронно-променевої трубки та згадати поняття «робота виходу електрона». Метою вивчення питання є розгляд фізичної природи електричного струму у вакуумі з точки зору електронної теорії та ознайомлення студентів із основними властивостями електронних пучків і їх застосуванням у електронно-променевій трубці (рис. 7).

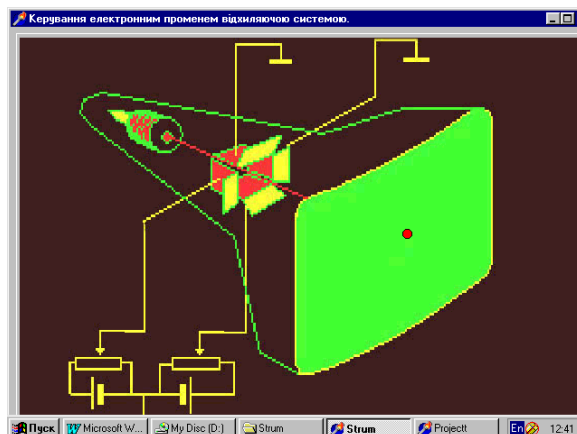


Рис. 7.

Будуючи вольт-амперну характеристику діода, необхідно проаналізувати її окремі ділянки, відмічаючи причини нелінійної залежності між струмом та напругою на цих ділянках; окремо слід зупинитися на причинах, що зумовлюють струм насичення в діоді. Демонструють залежність його від температури катода.

Під час вивчення даного питання необхідно використати відеофільм «Електронні лампи» і показати фрагмент, в якому пояснюється застосування двохелектродної лампи у схемі випрямляча змінного струму. Після цього показують студентам дію кенотронного випрямляча. Питання розглядають в порядку ознайомлення з технічним застосуванням діода.

Важливим питанням для майбутніх учителів хімії і біології є питання «Електричний струм у розчинах і розплавах електролітів». Розглядаючи дане питання необхідно, звернути увагу на закон електролізу, встановити залежність  $m = kI\Delta t$  і визначити фізичний зміст електрохімічного еквівалента та сталої Фарадея, а також ознайомити студентів з одним із методів визначення елементарного заряду. На завершення розглянути застосування електролізу в техніці та інших галузях діяльності людини. Метою розгляду цього питання є роз'яснення студентам фізичної природи електропровідності рідких провідників та навчити студентів даного профілю застосовувати закон електролізу Фарадея під час розв'язування задач. Ознайомити з технічним застосуванням електролізу.

Починаючи вивчення електропровідності розчинів солей, лугів і кислот, треба розглянути суть явища електролітичної дисоціації, пояснити її залежність від температури та інших факторів, а також природу електричного струму в цих розчинах. Деякі слайди мультимедійної підтримки, що демонструють електропровідність розчинів та явища електролітичної дисоціації відображені на рисунках 8 – 12.

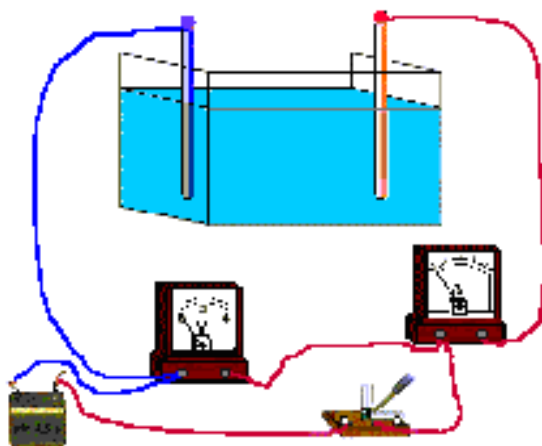


Рис. 8.

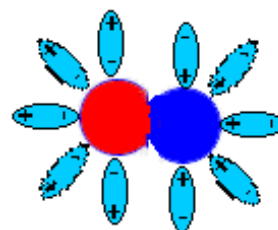


Рис. 9.

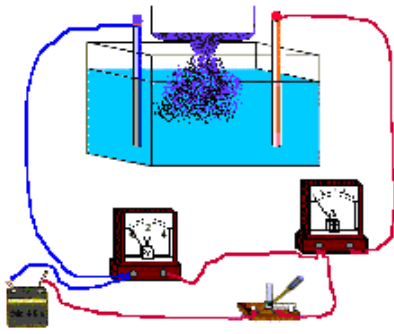


Рис. 10.

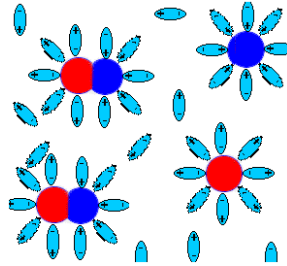


Рис. 11.

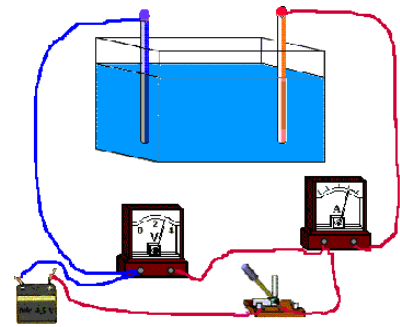


Рис. 12.

При цьому показати принципову відмінність між електропровідністю металів та електролітів, підкресливши характерну залежність опору цих речовин від температури, а також відмінності між носіями струму в них.

Щоб засвоїти закон Фарадея та наслідки, які з нього випливають, варто повторити такі важливі поняття як атомна й молекулярна маса, грам-атом, грам-молекула, валентність. Таке повторення можна зробити під час перевірки знань студентів чи на початку розгляду даного питання. Після введення поняття хімічного еквівалента корисно ввести поняття про кілограм-еквівалент речовини, без чого важко розповісти студентам, що таке стала Фарадея. Увагу треба звернути на розмірність цих величин.

Розглядаючи питання визначення заряду електрона, слід підкреслити, що величина елементарного негативного заряду, яку дістали на основі другого закону Фарадея, співпадає з її значенням, знайденим у дослідах.

Під час розв'язування задач можна користуватись алгоритмом, застосованим на минулих заняттях. З метою поглиблень уявлень студентів про іонний характер струму в електролітах підбирають задачі, розв'язування яких ілюструє природу такого струму, що дає змогу пов'язати макроскопічні характеристики його з мікроскопічними величинами, які описують напрямлення переміщення носіїв в розчині.

Користуючись мультимедійною підтримкою ми маємо змогу показати застосування електролізу: електрохімічна обробка (рис. 13), гальванопластика (рис. 14), гальваностегія (рис. 15), очистка (рафінування) металів (рис. 16), електрометалургія (рис. 17, 18), електролітичне травлення та поліровка (рис. 19), електролітичні конденсатори (рис. 20).



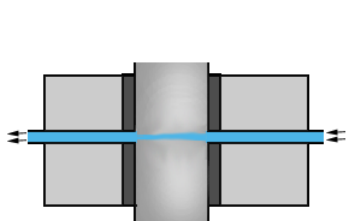


Рис. 13.

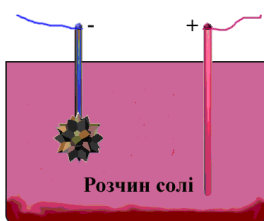


Рис. 14.

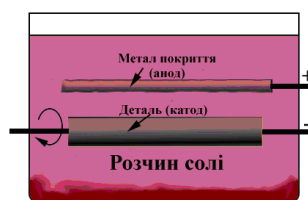


Рис. 15.

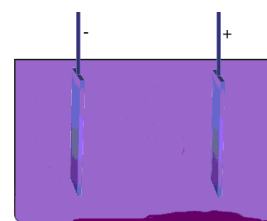


Рис. 16.

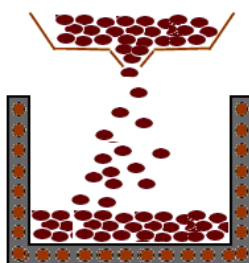


Рис. 17.

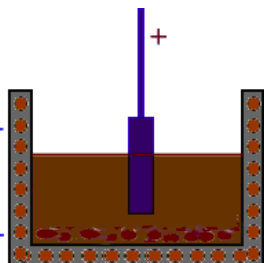


Рис. 18.

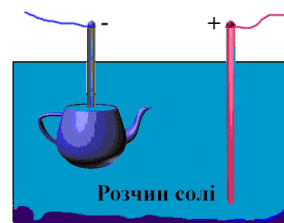


Рис. 19.

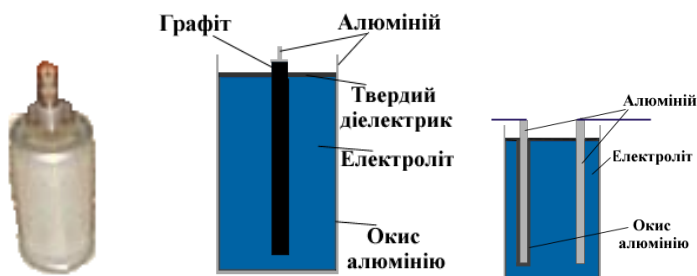


Рис. 20.

На завершення вивчення даної теми розглянемо питання «Електричний струм у газах». При вивченні питання «Електричний струм у газах» необхідно розкрити природу несамостійного і самостійного розрядів, ознайомити студентів з видами самостійного розряду в газах та особливостями умов, за яких вони відбуваються. В процесі вивчення провідності газів розглянути механізм ударної іонізації та пояснити процеси, які при цьому відбуваються. Деякі слайди з вище перерахованих властивостей наведені на рисунках 21 – 26.

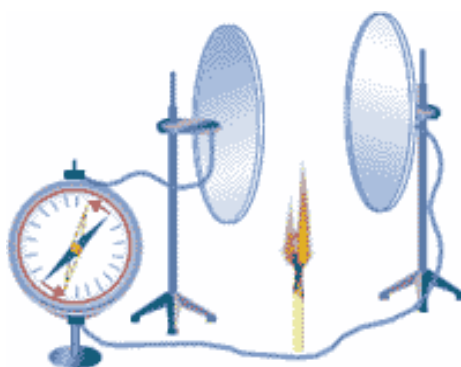


Рис. 21.



Рис. 22.

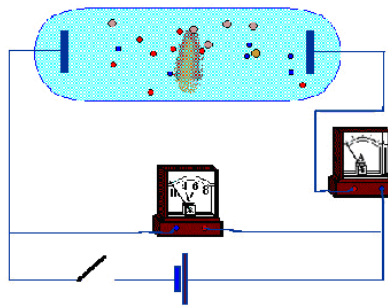


Рис. 23.

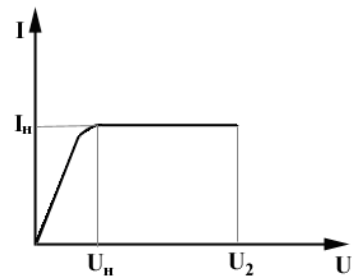


Рис. 24.

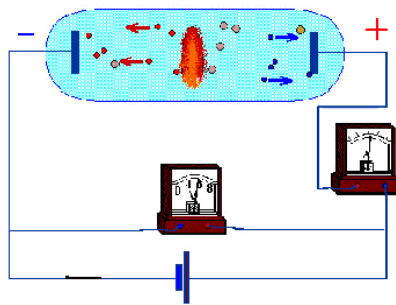


Рис. 25.

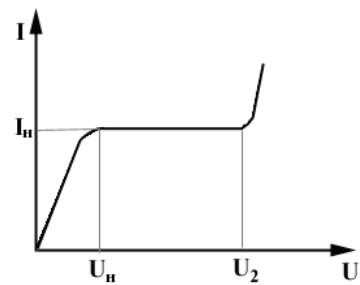


Рис. 26.

Комп'ютерні моделі (рис. 21) відтворюють нагрітий газ, що є провідником і в ньому встановлюється струм, рисунок 22 - створення вільних носіїв заряду в газах відбувається внаслідок їхньої іонізації, іонізацію ультрафіолетовими або рентгенівськими променями чи іншими способами відображає рисунок 23, на рисунку 24 показано залежність струму від напруги  $I = f(U)$  (вольт-амперна характеристика розряду в газі), струм у газах при несамостійному розряді створюється напрямленим рухом іонів і електронів під дією електричного поля (рис. 25) та вигляд вольт-амперної характеристика самостійного газового розряду показано на рисунку 26.

Розглядаючи технічне застосування самостійного розряду, слід продемонструвати дослід з електрофільтрації повітря за допомогою коронного розряду і вказати на важливість використання цього явища для вирішення екологічних проблем, що має місце для студентів даного напрямку підготовки.

У процесі вивчення видів самостійного розряду і їх застосування підкреслити роль українських вчених, а особливо Є.О. Патона у дослідженні й використанні газових розрядів.

Завершити вивчення електричного струму в газах ознайомленням

студентів з основними властивостями четвертого стану речовини – плазми – і технічним її використанням (МГД-генератор). Слід підкреслити роль вітчизняних учених у розв’язанні проблем утворення високотемпературної плазми і керованих термоядерних реакцій. Метою розгляду даного питання є розкриття фізичної природи електричної дисоціації провідності газів з точки зору електронної теорії й глибше ознайомлення студентів із видами самостійного розряду та його технічним застосуванням.

Усі види розряду пояснюють в якісній формі на основі класичних електронних уявлень. Зупиняючись на кожному виді електричного розряду звертають увагу на те, що характер розряду визначається властивостями і станом газу, формою й розміщенням електродів, а також величиною і розподілом прикладеної напруги. Комп’ютерна підтримка деяких слайдів приведена відповідно на рисунках 27 – 31 (на рисунку 27 відтворена умовна класифікація газових розрядів, тліючий розряд (рис. 28), іскровий розряд (рис. 29), дуговий розряд (рис. 30), коронний розряд (рис. 31)).

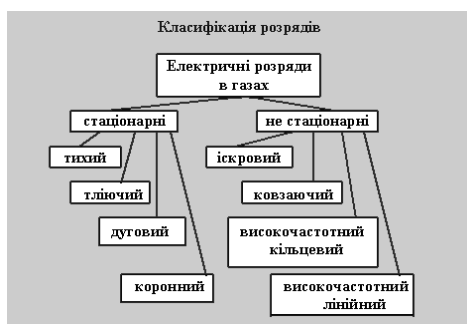


Рис. 27.



Рис. 28.

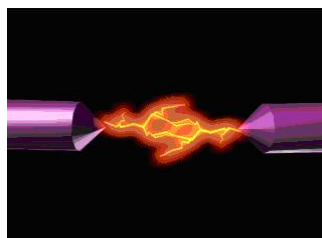


Рис. 29.

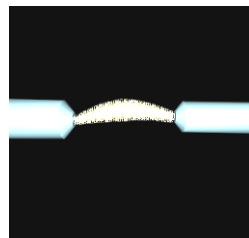


Рис. 30.

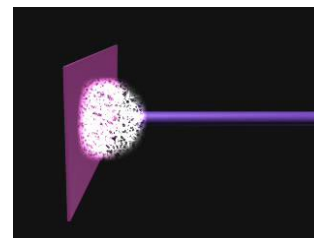


Рис. 31

Далі студентам можна продемонструвати з допомогою засобів мультимедіа атмосферні розряди, до яких можна віднести лінійну, кульову блискавки. Коротко розповісти майбутнім учителям хімії і біології про фізику лінійної (рис. 32) та кульової (рис. 33) блискавок.



Рис. 31.

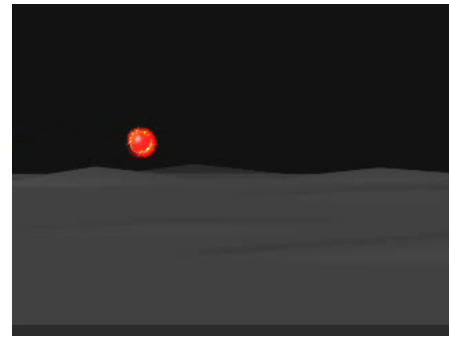


Рис. 32.

Вивчення плазми проводиться в плані ознайомлення. Але якщо при цьому враховуватимуться знання студентів про властивості речовини в цілому й газів зокрема, тоді можна досягти глибокого засвоєння студентами основних властивостей плазми.

Щоб здійснити це, насамперед необхідно в студентів розвинути уявлення про іонізований газ, ступінь його іонізації, переходячи до аналізу стану заряджених частинок у твердому тілі. Дати означення плазми. Основні методи іонізації речовини розглядати, не обмежуючись лише термічною іонізацією, а в загальних рисах ознайомити студентів з іонізацією випромінювання, електричним розрядом, тиском.

Зупинившись на принципі дії магнітогідродинамічного генератора, вказати на його переваги порівняно з іншими типами електрогенераторів і на перспективи його промислового використання. Необхідно також зауважити про застосування плазми в реактивних двигунах.

На завершення необхідно продемонструвати окремі фрагменти відеофільму «Плазма – четвертий стан речовини».

**Висновки.** При використанні програмних засобів на заняттях, ми маємо можливість користуватися комп'ютером з мультимедійною дошкою, що розширює можливості подання інформаційного матеріалу для студентів. Користуючись програмним продуктом, викладач сам визначає, які слайди з програмного засобу використовувати під час лекційного заняття, а які винести на самостійне опрацювання.

Вивчення і використання запропонованої методики майбутніми учителями хімії і біології розширює їх погляди на засоби наочності, як

загально-дидактичну категорію, методи навчання і активізує навчально-пізнавальну діяльність їх в процесі вивчення фізики.

Запропонована методика використання педагогічного програмного засобу і методичні рекомендації до нього, забезпечують глибоке вивчення теми «Електричний струм у різних середовищах» та підвищують ефективність засвоєння навчального матеріалу й призводить до формування пізнавального інтересу студентів при вивченні фізики в педагогічному університеті.

### Література:

1. Голицина И., Нарыкова И. Компьютер на уроке физики //Информатика и образование. - 1990. - №3. - С. 82 - 84.
2. Жук Ю. Викладання фізики і нові інформаційні технології навчання //Фізика та астрономія в школі. - 1997. - №1. - С. 13 - 16.
3. Карпінський Б.А. Інформаційні технології. Становлення та проблеми розвитку /ВАНУ. - 1992. - №2. - С. 9 - 15.
4. Лиса Г.В. Використання комп'ютера при вивченні теми «Електричний струм у різних середовищах» у загальноосвітній середній школі /Г.В. Лиса, М.В. Лисий, А.М. Сільвейстр//Сучасні інноваційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. /Зб. наук. пр. – Вип. 17 /Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ «Вінниця», - 2008. – С. 121-129.
5. Монахов В.М. Проектирование и внедрение новых технологий обучения //Сов. педагогика. - 1990. - №7. - С. 17 - 22.
6. Разумовская Н.В. Компьютер на уроках физики //Физика в школе. - 1985. - №3. -С. 51 - 56.
7. Роберт И. Новые информационные технологии в обучении: дидактические проблемы, перспективы использования //Информатика и образование. - 1991. - №4. - С. 18 - 25.

8. Ротаєнко П.А. Комп'ютер як дидактичний засіб //Рідна школа. - 1994. - №10. - С. 48 - 49.

9. Семко О. Комп'ютерне моделювання в шкільній фізиці //Рідна школа. - 1996. - №1. - С. 25.

**Анотація:** В статті розглядається використання засобів мультимедіа при вивченні теми «Електричний струм у різних середовищах» у майбутніх учителів хімії і біології. Комп'ютерні технології відкривають студентам доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищують ефективність самостійної роботи, дають цілком нові можливості для творчості, знаходження і закріплення усяких професійних навиків, дозволяють реалізувати принципово нові форми і методи навчання.

Ефективність навчання з використанням засобів мультимедіа в значній мірі залежить від якості навчальних програмних засобів. Вивчення і використання запропонованої методики майбутніми учителями хімії і біології розширює їх погляди на засоби наочності, як загально-дидактичну категорію, методи навчання і активізує навчально-пізнавальну діяльність їх в процесі вивчення фізики.

**Ключові слова:** засоби мультимедіа, майбутні учителі хімії і біології, студенти, тема заняття, програмний засіб.

**Аннотация:** В статье рассматривается использование средств мультимедиа при изучении темы «Электрический ток в разных средах» у будущих учителей химии и биологии. Компьютерные технологии открывают студентам доступ к нетрадиционным источникам информации, повышают эффективность самостоятельной работы, дают полностью новые возможности для творчества, нахождения и закрепления всяких профессиональных навыков, позволяют реализовать принципиально новые формы и методы обучения.

Эффективность обучения с использованием средств мультимедиа в значительной степени зависит от качества учебных программных средств. Изучение и использование предложенной методики будущими учителями

химии и биологии расширяет их взгляды на средства наглядности, как общедидактическую категорию, методы обучения и активизирует учебно-познавательную деятельность их в процессе изучения физики.

**Ключевые слова:** средства мультимедиа, будущие учителя химии и биологии, студенты, тема занятия, программное средство.

**Annotation:** In the article is examined using of facilities multimedia for the study of theme the «Electric current in different environments» for the future teachers of chemistry and biology. Computer technologies open students access to the untraditional information generators, promote efficiency of independent work, give fully new possibilities for creation, finding and fixing of every professional skills, allow to realize on principle new forms and teaching methods.

Efficiency of teaching with the use of facilities of multimedia largely depends on quality of educational programmatic facilities. A study and use of the offered method the future teachers of chemistry and biology extends their looks to facilities of evidentness, as obschedidakticheskuyu category, teaching methods and activates educational-cognitive activity them in the process of study of physics.

**Key words:** multimedia means, future teachers of chemistry and biology, students, subject of employment, software.