

**Деякі аспекти підвищення ефективності проведення та організації лекційних занять з фізики в вищому навчальному технічному закладі.**

**Олександра Гур'євська**

*Кіровоградський національний технічний університет*

**(м. Кропивницький)**

*Анотація. В статті розглянуто методи підвищення ефективності організації та проведення лекційних занять з курсу фізики для студентів вищих технічних навчальних закладів. Обґрунтовано доцільність використання: проблемної лекції; лекції із використанням ІКТ, що дозволяє домогтися високого ступеня наочності та образності навчального матеріалу, пропонується електронний конспект лекції, слайди текстового та графічного супроводу, комп'ютерна анімація і математичне моделювання досліджуваних процесів і явищ, програмні педагогічні засоби, мультимедійні ролики).*

**Ключові слова:** компетентнісний підхід, курс загальної фізики, майбутній інженер, проблемна лекція, електронний конспект лекції, інформаційно – комунікативні технології.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Реформа вищої школи вимагає пошуку нових ефективних методів та форм навчання. Наукові й методичні знахідки шляхів удосконалення систем навчання виражаються здебільшого у використанні освітніх технологій на основі системного підходу. Лекція як одна з форм організації навчального процесу у вищому навчальному закладі визначає шляхи здійснення усіх видів і форм навчання. Вона закладає основи розуміння предмету і формує певне ставлення до нього. Лекція – це структурний систематичний і системний виклад певної наукової проблеми або її частки [1]. Окрім того лекційний курс закладає основу фундаментальної теоретичної підготовки студентів, значно розширює їх кругозір, зокрема дозволяє цілісно бачити будь-яку наукову проблему. Ґрунтовні фундаментальні знання допомагають майбутньому фахівцю усвідомлювати сутність фізичних явищ і закономірностей, спрямовувати теоретичні ідеї у площину практичних дій, сприяти узагальненню перспективних тенденцій,

орієнтації у нових наукових напрямках, концепціях, технологіях, визначають стратегію й тактику при розв'язанні практичних завдань, визначають напрямки інтеграційних процесів. Навчання курсу загальної фізики в вищих технічних навчальних закладах має свою специфіку: курс фізики містить додаткові в порівнянні з загальноосвітньою школою теми і питання. Більш повно та ґрунтовно виражена прикладна спрямованість курсу, формування професійних компетенцій – предметно-теоретичною та технологічною. Предметно-теоретична компонента включає в себе: фундаментальні явища і закони фізики, в тому числі ті, що покладені в основу багатьох загальнопрофесійних і спеціальних дисциплін; уявлення про плин природних процесів з позицій математичного моделювання; розуміння сутності фізичних законів і меж їх застосування; розуміння фундаментальних принципів фізики, сформованого рівня системності знань студентів [3].

Крім того, викладач фізики постійно стикається при проведенні занять з методичними труднощами. Доводиться займатися не тільки вивченням нового матеріалу, а й ліквідацією прогалин в знаннях студентів за курс основної школи. Все це відбувається в умовах дефіциту часу і збільшення частки самостійної роботи студентів з фізики. У даній ситуації необхідно вдосконалення старі і шукати нові форми навчання фізики, в тому числі лекційних занять.

**Аналіз досліджень цієї проблеми.** Спектр проблем, пов'язаний із методикою організації та проведення лекційних занять досліджувався різноаспектно, зокрема, деякі аспекти висвітлювалися у працях: Фокіна В.М., Суся Б.А., Тализиної Н.Ф., Бушка Г.Ф., та Савченко В.Ф. та разом з тим слід зазначити, що особливості проведення та організації лекційних занять саме в вищому технічному навчальному закладі в умовах компетентнісного підходу не досліджувалися.

**Метою** статті є дослідження та аналіз шляхів підвищення ефективності при проведенні лекційних занять, саме в вищому навчальному технічному закладі.

**Виклад основного матеріалу.** З точки зору методичних основ лекція повинна відповідати таким вимогам: бути на сучасному рівні розвитку науки; мати завершений характер (висвітлення певної теми); бути внутрішньо переконливою й аргументованою, викликати інтерес у студентів до науки; містити добре продумані, яскраві, переконливі ілюстрації, приклади, факти, доведення; бути емоційною за формою викладу; активізувати мислення студентів; спрямовувати студентів на самостійну роботу, бути доступною і зрозумілою

Лекція є ведучою ланкою всього дидактичного циклу навчання і являє собою спосіб викладу об'ємного теоретичного матеріалу, що забезпечує цілісність і закінченість його сприйняття студентами. Лекція є джерелом систематизованої основи наукових знань з дисципліни, розкривати стан і перспективи розвитку відповідної галузі науки і техніки, концентрувати увагу студентів на найбільш складних і вузлових питаннях, стимулювати їх активну пізнавальну діяльність і сприяти формуванню творчого мислення [6]. В даний час поряд з прихильниками існують противники лекційного викладу навчального матеріалу у вищій школі. Розглянемо недоліки лекційного подання матеріалу:

1. Лекція привчає до пасивного сприйняття чужих думок, гальмує самостійне мислення студентів і слухачів. Чим краще лекція, тим ця ймовірність більше.
2. Лекція відбиває смак до самостійних занять.
3. Лекції потрібні, якщо немає підручників або їх мало.
4. Одні студенти встигають осмислити, інші – тільки механічно записати слова лектора.

Однак досвід навчання у вищій школі свідчить про те, що відмова від лекції знижує науковий рівень підготовки студентів, порушує системність і рівномірність їх роботи протягом семестру. Тому лекція як і раніше залишається як провідним методом навчання, так і провідною формою організації навчального процесу у вищому навчальному технічному закладі.

Зазначені недоліки в значній мірі можуть бути подолані правильною методикою і раціональним побудовою досліджуваного матеріалу, оптимальним поєднанням лекції з іншими методами навчання – семінаром, практичним, лабораторним заняттям і самостійною підготовкою студентів.

Аналізуючи шляхи підвищення ефективності методики викладання фізики у вищих технічних навчальних закладах було відібрано і практично апробовано декілька видів лекцій, особливо ефективними серед них виявилися проблемна лекція, лекція з використанням інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ), та лекція з використанням «лекційних друкованих зошитів». Коротко зупинимося на методологічних особливостях подання лекційного матеріалу.

*Проблемна лекція.* Проблемні методи – це методи, засновані на створенні проблемних ситуацій, активної пізнавальної діяльності студентів, що складається у пошуку і розв’язанні складних питань, які потребують актуалізації знань, аналізу, вміння бачити за окремими фактами явище, закон. У сучасній теорії проблемного навчання розрізняють два види проблемних ситуацій: психологічну та педагогічну. Перша стосується діяльності студентів, друга представляє організацію навчального процесу. Проблемна ситуація створюється за допомогою активізуючих дій, питань лектора, що підкреслюють новизну, важливість, красу й інші відмітні якості об’єкта пізнання. Створення психологічної проблемної ситуації суто індивідуально [2].

Ні занадто важке, ні занадто легке пізнавальне завдання не створює проблемної ситуації для студентів. Проблемні ситуації можуть створюватися на всіх етапах процесу навчання: при поясненні, закріпленні, контролі. Технологічна схема проблемного навчання (постановка і розв’язання проблемної ситуації) така – викладач, що володіє інформацією і здатний допомогти, створює проблемну ситуацію, спрямовує студентів на її вирішення. Студент, аналізує проблему і знаходиться в пошуку її вирішення. Якщо він зумів розв’язати проблему, то створюється нова проблемна ситуація.

Якщо вирішити проблему не вдалося (проблемна ситуація викликала потребу в отриманні нових знань, умінь, навичок), викладач розкриває зміст. Таким чином, студент ставиться в позицію суб'єкта свого навчання і як результат у нього утворюються нові знання, він опановує новими способами дії. Труднощі керування проблемним навчанням у тому, що виникнення проблемної ситуації – акт індивідуальний, тому від викладача потрібне використання диференційованого та індивідуального підходу. Методичні прийоми створення проблемних ситуацій: викладач підводить студентів до протиріччя і пропонує їм самим знайти спосіб його розв'язання; зіштовхує протиріччя практичної діяльності; викладає різні точки зору на одне й теж питання; пропонує розглянути явище з різних сторін; спонукає студентів робити порівняння, узагальнення, висновки із ситуації, зіставляти факти; ставить конкретні питання (на узагальнення, обґрунтування, конкретизацію, логіку міркування); визначає проблемні теоретичні та практичні завдання (наприклад – дослідницькі); ставить проблемні завдання (з недостатніми або надлишковими вихідними даними, з невизначеністю в постановці питання, з суперечливими даними, зі свідомо допущеними помилками, з обмеженим часом розв'язку та ін.).

*Реалізація проблемної технології:* Реалізація проблемного навчання, піднімає дуже важливе питання, яке сам по собі є проблемою: Яку підготовку повинні пройти вчителі, щоб успішно впоратися з такого роду навчанням? Отже, можна зробити висновок, що викладач повинен володіти як пояснювальним, так і дослідницькими методами навчання. Виступаючи в ролі організатора навчання на проблемній основі, він покликаний діяти швидше як керівник і партнер, ніж як джерело готових знань. Досвід, придбаний в процесі дозволить студентам, як майбутнім інженерам, а загальному значенні - технологам:

1. Тонко відчувати проблемність ситуацій, з якими вони стикаються, і вміти ставити реальні завдання в зрозумілій формі.
2. Виконувати функцію координатора і партнера.

3. Проявляти терпимість до помилок, які допускаються в спробах знайти власний розв'язок.

4. Надавати можливість для регулярних звітів груп та обміну думками в ході обговорення.

5. Заохочувати критичне ставлення до дослідницького процесу, пропозиції щодо поліпшення роботи та нових напрямів дослідження.

Таким чином, освоєння процесу проблемного навчання стає самостійною дидактичною метою. Основний зміст тут – навчальна проблема, процес пошукової навчальної діяльності, а методи – активна пізнавальна діяльність, що складається в пошуку і вирішенні складних проблемних ситуацій, що в свою чергу приводить майбутніх інженерів, до бачення цілісної проблеми або цілісного знання.

В курсі «Загальної фізики» використання проблемної лекції є особливо цінним елементом, оскільки зміст цієї дисципліни багатий на доведення теорем, закономірностей та ін., що в свою чергу може слугувати її ядром. Кожне доведення від супротивного в якості проблемної ситуації підвищує ефективність лекції, її результативність.

Наприклад, з другого початку термодинаміки, про неможливість вічного двигуна другого роду, впливає наслідок: біля кожного стану термічно однорідної системи існують такі стани, які не можна досягнути рівноважним адіабатичним шляхом. Дійсно, з першого початку термодинаміки  $Q = \Delta U + A$ , для замкненого адіабатичного процесу, впливає, що  $A = \oint p dV = 0$ , бо  $Q = 0 \Rightarrow \Delta U = 0$ . Це можливо лише тоді, коли процес має вигляд спочатку розширення від 1 до 2, а потім стиснення від 2 до 1 (рис. 1). Коли ж 2 і 1 не лежать на одній адіабаті, то адіабатним шляхом із 2 до 1 ми не прийдемо.

Тому можна припустити, що існує така функція  $S(p, V)$ , що залишається сталою при адіабатичному процесі ( $\delta Q = 0$ ) тобто є незмінною  $S(p, V) = \text{const}$ , де  $p = p(V)$  – рівняння адіабати  $1 \leftrightarrow 2$  на рисунку 2. Нова функція  $S(p, V) = \text{const}$  – є однозначною функцією стану системи. Графічно це означає,

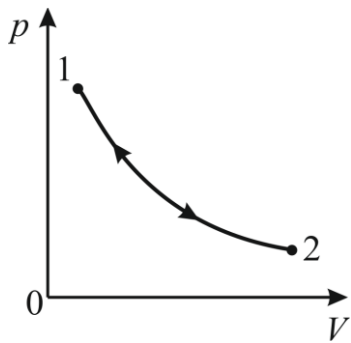


Рис. 1. Оборотний адіабатний процес

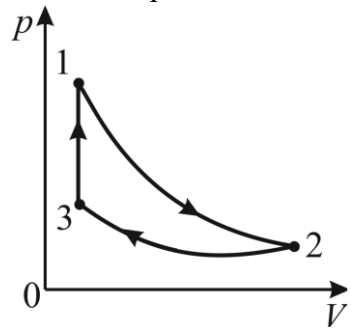


Рис.2. Цикл реального оборотного процесу

що графіки двох рівнянь адіабати не можуть перетинатись. Доведення виконаємо від супротивного. Нехай дві адіабати  $S_1 = S_1(p, V)$  і  $S_2 = S_2(p, V)$  перетинаються у деякій точці, наприклад, 2 (рис.2). Розглянемо цикл, що складається з двох адіабат  $S_1$  і  $S_2$  й ізохори  $3 \rightarrow 1$ . На цій ділянці тиск в системі зріс, а це означає, що система одержує тепло від зовнішнього джерела, але робота при цьому не виконується ( $V = \text{const}$ ). На ділянках  $1 \rightarrow 2$  і  $2 \rightarrow 3$  система не одержувала тепла. Оскільки цикл замкнений, тоді  $A = -Q$ ,  $\Delta U = 0$ . Отже, внаслідок цього процесу ми виготовили вічний двигун другого роду, що

неможливо навіть коли процеси оборотні.

Тому  $S_1$  і  $S_2$  – не перетинаються і немає точок де  $S$  – різне. Тобто *функція*  $S(p, V)$  – *однозначна функція стану*.

*Лекція із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій.*

Одним із сучасних засобів навчання виступає також електронний конспект лекцій, призначений для лектора і використовуваний ним з урахуванням його індивідуальної манери читання лекцій, рівня підготовленості студентів і ін. Електронний конспект лекцій (ЕКЛ) поєднує слайди текстового і графічного супроводу (схеми, малюнки і ін.) з комп'ютерною анімацією і чисельним математичним моделюванням досліджуваних процесів. При читанні лекції можуть бути також використані фотографії, відеокліпи, анімаційні моделі і т.д., імпортовані з мережі Інтернет. Методика читання лекцій з використанням ЕКЛ з фізики відпрацьовується протягом ряду років при проведенні лекційних занять в аудиторіях, обладнаної мультимедійним проектором та екраном. Необхідно підкреслити, що використання ЕКЛ є лише своєрідним інструментом, технічним засобом, що дозволяє домогтися високого ступеня

наочності та образності при поясненні «важкого» для засвоєння матеріалу. Крім того використання ЕКЛ при читанні лекцій має бути строго дозовано, інакше негативні наслідки (швидка стомлюваність студентів, підвищене навантаження на зір і ін.) перевершать можливий позитивний ефект. Можна рекомендувати використання ЕКЛ при роз'ясненні найбільш важких місць курсу загальної фізики.

Безумовно, всі перераховані вимоги відіграють важливу роль при розробці ЕКЛ, проте в цьому розділі ми обмежимося розглядом дизайн-ергономічних вимог. Це пов'язано насамперед з тим, що дизайн робить саме безпосередній вплив на психологічний стан студента, його мотивацію до навчання, швидкість сприйняття навчального матеріалу, стомлюваність і ряд інших важливих показників. Застосування ергономічних правил при оформленні навчального матеріалу дає можливість впливати на свідомі і несвідомі процеси, що протікають в мозку студента, підвищуючи їх ефективність і продуктивність, роблячи розумову працю більш продуктивною, підвищуючи результативність навчання.

На основі аналізу науково-методичної літератури [4; 5; 7; 8], а також нашого власного бачення даної проблеми пропонуємо враховувати наступні аспекти під час оформлення електронного навчального матеріалу за допомогою ЕКЛ: зміст та обсяг навчального матеріалу; розміщення навчального матеріалу; виділення інформації; шрифтове оформлення навчального матеріалу.

*Розглянемо вимоги до змісту та обсягу електронного навчального матеріалу.*

1. Стиль і дизайн ЕКЛ повинен визначатися предметною спрямованістю навчального матеріалу.
2. Необхідно враховувати специфіку підготовки студентів з дисципліни.
3. Необхідно враховувати індивідуальні особливості студентів (наявність вхідного тестування для визначення індивідуальної траєкторії навчання, можливість вибору глибини досліджуваного матеріалу, різних форм



представлення матеріалу, диференціація темпу навчання, налаштування інтерфейсу ЕКЛ і ін.).

4. ЕКЛ повинен підвищувати рівень мотивації до навчання (активізувати інтерес до отримання нових знань, викликати потребу працювати з різними видами і формами навчального матеріалу, мати властивість інтерактивності і мультимедійного і ін.)

5. Компактного подання навчального матеріалу, стислому і короткому викладу тексту, при цьому текст повинен бути максимально інформативним, зрозумілим (важко читати великий текст з екрана монітора).

6. Чітка структуризація навчального матеріалу. Інформація, розміщена на одній сторінці, повинна бути цільною і представляти собою деякий завершений зміст.

7. Основна ідея абзацу повинна знаходитися на самому початку (в першому рядку) абзацу.

8. Для наочності і пояснення навчального матеріалу бажано використовувати таблиці, схеми, малюнки, діаграми і т. п.

9. Для найкращого розуміння і сприйняття навчального матеріалу можна використовувати мультимедійні об'єкти (навчальні презентації, відео, звук, анімація і ін.).

10. При використанні нових термінів або скорочених слів слід давати їм пояснення в глосарії.

11. Бажано включення різноманітних допоміжних матеріалів в структуру ЕКЛ (глосарій, список літератури, тести, персоналії, довідники, методичні рекомендації, інтерактивні кросворди, завдання і ін.).

12. Весь навчальний матеріал повинен ретельно перевірятися на відсутність орфографічних, граматичних і стилістичних помилок.

*Виділимо вимоги, що ставляться до розміщення електронного навчального матеріалу в ЕКЛ.*

1. Необхідно дотримуватися єдиного стилю розміщення навчального матеріалу. Дизайн ЕКЛ повинен бути збудований за загальною схемою зонування (меню, заголовок, навігація, навчальний матеріал).

2. При плануванні розміщення навчального матеріалу на сторінці варто враховувати траєкторію руху очей при перегляді змісту ЕКЛ.

3. Слід враховувати різні варіанти розміщення текстово-графічної інформації в ЕКЛ.

4. Кращий варіант організації навчального матеріалу, коли сторінка ЕКЛ цілком відображається на екрані без вертикальної прокрутки. Якщо використовуються вертикальні прокрутки, то текст повинен поміщатися на 2/3 екрану. Горизонтальна прокрутка неприпустима.

5. Інформація не повинна скупчуватися на одній стороні екрану, логічні групи інформації повинні продумано розміщуватися в просторі, заголовки по центру.

6. Таблиці повинні розміщуватися на один екран, великі таблиці рекомендується по можливості розбивати на декілька дрібніших.

7. Пояснення до ілюстрацій (малюнків, схем, діаграм і т.п.) повинні розташовуватися під ними і як умога стисліше.

8. Формули бажано розміщувати в центрі екрану ближче до них, це створює цілісний образі вербальної інформації та підвищує ступінь сприйняття навчального матеріалу.

*При виборі шрифтів для вербальної інформації слід враховувати наступні рекомендації.*

1. Єдине шрифтове оформлення всього навчального матеріалу ЕКЛ. Не можна змішувати різні гарнітури шрифтів в одному ЕКЛ. Шрифт і композиція всього тексту повинні гармонійно поєднуватися між собою, а також відповідати єдиному стилю суміжних елементів всього оформлення.

2. Для основного тексту бажано використовувати тільки звичайне накреслення шрифту.

3. Прописний шрифт сприймається важче, ніж рядковий, тому при оформленні електронного тексту краще використовувати малі літери.

4. Бажано використовувати шрифти без зарубок, так як вони більш читабельні в електронних текстах. В одному і тому ж кеглі (розмірі шрифту) букви рубленого (без зарубок) шрифту, як правило, виглядають більшими, ніж засічних. Для оформлення матеріалу в ЕКЛ слід вибирати шрифти Verdana, Tahoma, Arial.

5. Читабельність шрифту стосується не тільки основного тексту, але і таблиць, схем, малюнків і т.п.

6. Необхідно робити абзацні відступи від країв сторінок і від країв малюнка, що покращує сприйняття інформації.

Вимоги до кольорових характеристик формуються з умови оптимального сприйняття зорової інформації в залежності від кольорової палітри, яскравості і контрастності зображення на екрані монітора. При цьому також необхідно враховувати наступне.

1. Чутливість ока різна до різних ділянок спектра. В умовах денного освітлення чутливість ока найбільш висока до жовтих і зелених променів. За даними експериментальних досліджень, зелений колір на екрані дає трохи кращі результати по швидкості і точності читання, ніж помаранчево-жовтий.

2. При тривалому колірному впливі на око знижується його чутливість до даного кольору. Найбільше падіння чутливості спостерігається для синьо-фіолетового кольору, найменше – для зеленого і жовтого.

3. Світлі кольори на темному тлі здаються наближеними до глядача, а темні на світлому – віддаленими.

Мета заснування ЕКЛ у процесі навчання загальної фізики у вищих навчальних технічних закладах, полягає в ознайомленні студентів з сучасними тенденціями в області технологізації процесів, а також у розвитку вмінь використання сучасних технічних засобів у інженерній діяльності.

**Висновки і перспективи подальших розвідок.** Лекція як форма навчання студентів у вищих навчальних технічних закладах залишається

однією з провідних форм організації навчального процесу Вона повинна будуватися з врахуванням психологічних особливостей студентів і специфіки їх професійної технічної орієнтації. Ефективність подачі лекційного матеріалу, а також глибини та рівня засвоєння студентами знань передбачає, перспективу подальших досліджень: створення ефективних методів контролю та оцінювання за рівнем сприймання і усвідомлення матеріалу лекції .

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вітвицька С.С. Основи педагогіки вищої школи : метод. посіб. [для студ. магістратури] / С.С. Вітвицька. – К. : Центр навчальної літератури, 2003. – 316 с.
2. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.
3. Гур'євська О.М. Реалізація компетентнісного підходу щодо введення поняття магнітної індукції у вищих технічних навчальних закладах Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. — Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. — С. 108-110.
4. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения : Опыт теоретического и экспериментально-психологического исследования / В.В. Давыдов. – М. : Педагогика, 1986. – 240 с.
5. Кальнин С.М. Методика информационного проектирования учебного процесса : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Кальнин Станислав Михайлович. – СПб., 1997. – 155 с. 114
6. Лекция и лекторское мастерство. Методическая разработка для преподавателей. – К. : Печатний участок УПК УСХА, 1984. – 60 с
7. Методические указания по составлению исходных требований к школьному оборудованию, подлежащему разработке или модернизации / С.Г. Шаповаленко, В.Г. Лапина, Е.В. Волошинова и др. – М. : АПН СССР, 1985. – 46 с.
8. Талызина Н.Ф. Теория учения и автоматизация учебного процесса / Н.Ф. Талызина // Психологические проблемы создания и использования ЭВМ. – М., 1985. – С. 155-157.

## **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

Гур'євська Олександра Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та фізики Кіровоградського національного технічного університету.

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики в вищих технічних навчальних закладах.