

УДК 378.14 (477)

**Назаренко І.П., д.т.н., професор, Стручаєв М.І., к.т.н., доцент,
Постол Ю.О., к.т.н., доцент.**

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКЛАДАННЯ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН ПРИ ПІДГОТОВЦІ ІНЖЕНЕРА ЕНЕРГЕТИКА

Анотація – в статті розглядаються питання про педагогічні методи викладання теплотехнічних дисциплін. Проаналізовані принципи викладання.

Ключові слова - принципи викладання, теплотехнічні дисципліни, інженер енергетик.

Постановка проблеми. Сучасне суспільство характеризується швидкими змінами в усіх сферах життя, що особливо впливає на розвиток інформаційного, зокрема й освітянського простору. Освітня сфера, яка є основоположницею формування світогляду, духовного становлення особистості, зазнає значних трансформаційних процесів. Простір, де стикаються нові цінності й технології, нові стилі життя, вимагає нових, сучасних освітніх підходів. Теплотехніка має велике значення в розвитку сучасного виробництва. У загальному енергетичному балансі тепла енергія займає до 80 % загального споживання енергії [1]. Теплову енергію витрачають на опалення, вентиляцію і гаряче водопостачання виробничих, суспільних і житлових будинків, створення штучного мікроклімату у приміщеннях, у спорудженнях захищеного ґрунту, сховищах, в технологічних процесах виробництва та переробних підприємств [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Суть методологічного принципу “Лезо Окками” [3] полягає в тому, що “пояснення будь якого явища тим ближче до істинного, чим на меншій кількості гіпотез воно базується і чим більше широке коло явищ базується на цих гіпотезах”. А. Енштейн переформулював цей принцип таким чином: “Усе слід спрощувати доти, поки це можливо, але не більш того”, тобто при цьому потрібно розуміти різницю між “простотою” та “спрощенням”. Згаданий вислів отримав назву “Лезо Енштейна”. Ці методичні принципи відповідають і методиці Ньютона, згідно з якою потрібно “пояснити якомога більшу кількість фактів якомога меншою кількістю вхідних положень”. Як показує практика, студенти краще засвоюють більш прості пояснення та ті пояснення, які використовують меншу кількість аргументів.

Формулювання цілей статті. Метою викладання теплотехнічних дисциплін є набуття майбутніми спеціалістами - енергетиками теоретичних

знань і практичних навичок з раціонального використання теплоти в народному господарстві, економії теплоти та палива, ефективного використання теплотехнічного обладнання, необхідно дати знання з термодинаміки, теплообміну, теплоенергетичних установок з урахуванням найновіших досягнень науки, техніки та передового досвіду.

Виклад основного матеріалу досліджень.

Навчання базується на відомих 7 принципах: *свідомість*, (або *мотивація*), *безперервність*, *систематичність*, *циклічність*, *наочність*, *активність та міцність*. Ці принципи обумовлюють зміст, організацію та методику навчання. Крім цього необхідно брати до уваги, що монотонність проведення занять викликає байдужість до предмету, який вивчається, нудьгу і в результаті – стомлюваність, в той же час, емоційність викладання викликає приплив енергії, інтерес, підвищує якість сприйняття та засвоєння матеріалу.

З метою підвищення ефективності викладання теплотехнічних дисциплін при підготовці інженера енергетика, ми проаналізували вищезазначені принципи, обговорили їх на методичному семінарі з теплотехнічних дисциплін та розробили загальні для всіх викладачів кафедри рекомендації.

Для підвищення *мотивації*, або *свідомості* вивчення теплотехнічних дисциплін не тільки на вступній лекції, але на всіх інших лекціях, лабораторних та практичних заняттях на наочних прикладах, відповідно до теми підкреслюється важливість і пріоритетність енергетики в структурі виробничого потенціалу. Наводяться приклади теплопостачання, неприпустимість перерв у роботі котлів [4] та холодильних машин [5].

Для більшості студентів важливі приклади з життя та творчої діяльності видатних вчених теплотехніків. Викладачі кафедри використовують елементи своєї дослідницької роботи при викладанні відповідних розділів теплотехнічних дисциплін. В той же час важливим мотивом вивчення теплотехнічних, як і інших, дисциплін може стати стипендія, успішне проходження рубіжних контролів, а також авторитет серед товаришів. Для заохочення цього, вивішується стенд з графіком вивчення дисципліни та екран успішності. З метою досягнення *безперервності* вивчення теплотехнічних дисциплін на третьому курсі енергетичного факультету вивчають теплотехніку, на четвертому курсі - теплові насоси, теплові двигуни та теплогенеруючі установки, на п'ятому курсі – тепловодопостачання.

Систематичність навчання допомагає студентам формувати отримані знання в блоки, завдяки обґрунтованій системі викладання теплотехнічних дисциплін. З цією метою використовується модульний метод навчання. Кожен з модулів має чітку організаційну структуру та тісний логічний взаємозв'язок. Модулі поділяються на менші блоки – теми. Матеріал викладається в такій послідовності: лекція, практичне заняття, лабораторна робота. Для подібної організації навчання необхідно мати додаткову лекцію на першому тижні.

Циклічність навчання виходить за рамки викладання теплотехнічних

дисциплін і вміщує в себе вивчення фізики в школі, а також на перших курсах в університеті. Рівень знань виявляється завдяки вхідному контролю. Знання отримані під час вивчення теплотехнічних дисциплін в університеті контролюються за допомогою комплексних контрольних робіт, які виконують функцію вихідного контролю. До того ж *циклічність* забезпечується підвищенням рівню деталізації матеріалу, який викладається. Так на третьому курсі вивчають термодинамічні процеси і цикли, наприклад лабораторна робота «Дослідження параметрів стану водяної пари та процесу пароутворення», на четвертому конструкцію теплоенергетичних установок: «Вивчення призначення та конструкції котельного агрегату КВ-300М», а на п'ятому - технічну експлуатацію котельних агрегатів та техніку безпеки при їх роботі.

Дуже важливим моментом у підвищенні ефективності викладання теплотехнічних дисциплін є *наочність*. З цією метою організовано проходження практик на підприємствах міста таких, як «Мелітопольтепломережа», «Мелітопольгаз», «Водоканал», «Трейд» та інших, де студенти знайомляться з сучасним обладнанням.

Значні резерви у підвищенні ефективності викладання теплотехнічних дисциплін має *активність* студентів, але необхідно відзначити, що ця *активність* повинна бути підготовлена викладачем організаційно, методично забезпечена і наповнена змістом. Студенти і магістранти заохочуються при позааудиторному використанню, отриманих на стандартних видах навчання знань з теплотехнічних дисциплін, і навіть їх поглибленню. Навички дослідницької роботи прищеплюються у наукових гуртках, де студенти приймають участь у постановці і проведенні експериментальних досліджень по вивченню теплофізичних характеристик сільгоспматеріалів, очищенню олії і таке інше. Студенти *активно* приймають участь у винахідницькій діяльності, в співавторстві з викладачами кафедри студенти і магістранти енергетики отримали понад 50 патентів на корисні моделі, в основному з використанням знань з теплотехнічних дисциплін, наприклад [6-9].

Особливе місце у підвищенні ефективності викладання теплотехнічних дисциплін має *міцність* отриманих знань [10]. За нашою думкою, про міцність знань можна говорити тільки при наявності потреби в них. В межах освітніх програм університету, потреба у знаннях означає свідоме вивчення теплотехнічних дисциплін з метою використання їх на наступних курсах, а також при курсовому і дипломному проектуванні. Знання з теплотехнічних дисциплін потрібні студенту енергетику при вивченні практично всіх інших дисциплін інженерного циклу, а поняття «ентропія», «енергія», «процеси», «цикли» - широко використовують і у гуманітарних науках. Великі можливості мають персональні комп'ютери. Це пояснюється тим, що молоді люди мають природне почуття безпомилково визначати те нове, перспективне, що може принести їм успіх у майбутній професійній діяльності. Тому комп'ютер має велику привабливу силу. Необхідно значно ширше використовувати цю зацікавленість шляхом складання навчальних програм,

тестового опитування, постійного оновлення матеріалу на відповідній сторінці порталу з навчальної дисципліни, регулярної перевірки відвідування її студентами.

Важливою ланкою в набутті міцних знань є дипломне проектування, яке дозволяє використати знання, набуті в університеті для практичного втілення своїх ідей. Особливу цінність мають реальні дипломні проекти, дипломник Момот А.О. не тільки виконав складні теплотехнічні розрахунки випарного апарату, але і виготовив його і продемонстрував під час захисту диплому (рис.1), - отримав згущене молоко. Дипломник Сидоренко А.В. спроектував, виготовив і продемонстрував на захисті біогаз генератор (рис.3). Дипломник Калінін П.О. спроектував, виготовив і продемонстрував під час захисту двигун із зовнішнім підведенням теплоти – двигун Стірлінга (рис.2).



Рис.1. Дипломник Момот А.О. та діючий випарний апарат для згущеного молока його конструкції.

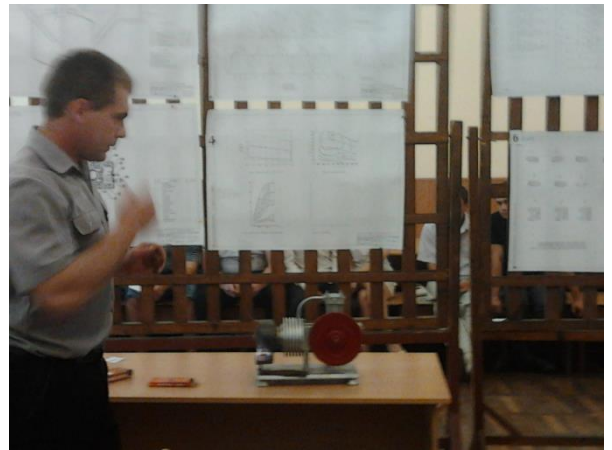


Рис.2. Студент Калінін П.О. та діючий двигун Стірлінга під час захисту дипломного проекту.



Рис.3. Біогазгенератор конструкції і виготовлення магістранта Сидоренко А.В. під час захисту дипломної роботи.

Висновки. Знання, які студент перевіряв на практиці уже в стінах університету, можна вважати міцними тому, що вони мають доведену практичну цінність.

Бібліографічний список.

1. Драганов Б.Х. Експлуатація теплоенергетичних установок і систем/ Б.Х. Драганов, В.В.Іщенко. -К. : Аграрна освіта, 2009. – 230 с.
2. Дідур В.А. Теплотехніка, теплопостачання і використання теплоти в сільському господарстві / В.А. Дідур, Стручаєв М.І. – К.: Аграрна освіта, 2008.- 233с.
3. Sober E. *Ockam's Razors* / E. Sober. – Cambridge: Cambridge University Press, 2015. – 314p.
4. Стручаєв М.І. Котельні установки у сільському господарстві./ М.І. Стручаєв, С.О. Кислий/ -К.: Урожай, 1985. – 167с.
5. Практикум з курсу "Холодильне устаткування": навч. посібник: рекомендовано М-вом аграр. політики України / В. Ф. Ялпачик, М. І. Стручаєв, Ф. Ю. Ялпачик. - Мелітополь: Видавничий будинок ММД, 2014. - 112 с.
6. Патент №125146, Україна, МПК (2006): F26B 21/00. Термосифонна геліосушарка/ Стручаєв М.І., Постол Ю.О., Нікітіна М.Д.; заявник і патентовласник Таврійський державний агротехнологічний університет. – № u 2017 12995; заявл. 27.12.2017; опубл. 25.04.2018. Бюл. № 8.
7. Патент №129062 Україна, МПК(2006): F23G 7/00. Пристрій для спалювання лузги/ Стручаєв М.І., Романько М.Є., Постол Ю.О., Бурцева С.О.; заявник і патентовласник Таврійський державний агротехнологічний університет. – № u 2018 02446; заявл. 12.03.2018; опубл. 25.10.2018. Бюл. №20.
8. Патент №126798, Україна, МПК: F24H 1/10 (2006.01). Когенераційний опалювальний пристрій /Стручаєв М.І., Зирянов Ю.В., Постол Ю.О., Константинов А.В.: заявник і патентовласник Таврійський державний агротехнологічний університет. – № u201800035; заявл. 02.01.2018; опубл. 10.07.2018. Бюл. №13.
9. Патент №125723, Україна, МПК: F23B 50/12 (2006.01). Топка для спалювання тирси/ Стручаєв М.І., Сімонцев В.О., Постол Ю.О.; заявник і патентовласник Таврійський державний агротехнологічний університет. – № u 2017 11911; заявл. 05.12.2017; опубл. 25.05.2018. Бюл. №10.
10. Ильясов Д. Ф. Проектирование педагогических теорий // Педагогика.- 2004.-№9.-13-21.

Nazarenko I., Struchaiev N., Postol Y. Enhancing the efficiency of teaching thermal engineering disciplines in the preparation of engineer of energy

Abstract. The article deals with the questions of pedagogical methods of teaching thermotechnical disciplines. The principles of teaching are analyzed.

Keywords: teaching principles, thermotechnical disciplines, energy engineer.