

УДК 378.14 (477)

**Постол Ю.О., к.т.н., доц.,
Стручаєв М.І., к.т.н., доц., Гулевський В.Б., к.т.н., доц.
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного**

СТРУКТУРА ВИКЛАДАННЯ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН ПРИ ДУАЛЬНІЙ ТА ДИСТАНЦІЙНІЙ ФОРМАХ НАВЧАННЯ

Анотація. У статті розглядаються особливості структури викладання теплотехнічних дисциплін при дуальній та дистанційній формах навчання на прикладі дисциплін: «Теплотехніка», «Теплові насоси, теплові двигуни, теплогенеруючі установки», «Тепловодопостачання в АПК».

Ключові слова: дуальне та дистанційне навчання, теплотехнічні дисципліни, лекції, презентації, навчальні відео, лабораторні роботи, віртуальні лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота, тестування.

Постановка проблеми. Дуальне та дистанційне навчання є однією з сучасних технологій навчання, що використовують активні та інтерактивні методи підвищення якості при підготовці інженерних кадрів. Активні методи навчання будуються за схемою взаємодії "викладач - студент". Ці методи передбачають активну взаємодію викладача і студента в навчальному процесі. Однак використання звичайної структури навчальних дисциплін при дуальному і дистанційному навчанні ускладнене через віддаленість учасників процесу. Стаття є однією зі спроб структурування дисциплін для віддаленого навчання [1,2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання оптимізації викладання технічних навчальних дисциплін, з метою формування професійних якостей майбутнього фахівця, дистанційне вивчення загальнотехнічних дисциплін, створення віртуальних лабораторних робіт і автоматизованих робочих місць при вивченні цих дисциплін досить повно висвітлені в літературі, проте потребують систематизації та структурування [3-5].

Формулювання цілей статті. Метою даної статті є створення структури викладання однієї з важливих груп енергетичних дисциплін, а саме теплотехнічних дисциплін, яка в комплексі з технологіями передачі і прийому інформації може служити прототипом системи викладання при дуальній та дистанційній формах навчання.

Виклад основного матеріалу досліджень. Студенти енергетики вивчають три теплотехнічних дисципліни, це: «Теплотехніка», «Теплові насоси, теплові двигуни, теплогенеруючі установки» (ТН, ТД, ТГУ) і «Тепловодопостачання в АПК» (ТВП). Будь-яку теплотехнічну дисципліну можна представити у вигляді набору модулів, між якими існує тематичний зв'язок і зв'язок в

часі. Всі теплотехнічні дисципліни: «Теплотехніка», «Теплові насоси, теплові двигуни, теплогенеруючі установки» «Тепловодопостачання в АПК», включають наступні модулі: лекційний курс, лабораторний практикум, практичні заняття, систему тестування [6,7].

Тематичний зв'язок включає взаємодію змісту лекційного навчального матеріалу з навчальним матеріалом лабораторних робіт, а зміст практичних занять - з лекційним і лабораторним навчальними матеріалами.

Зв'язок в часі передбачає узгодження за часом вивчення тематичних розділів відповідних модулів в такій послідовності: тема лекційного курсу, лабораторна та практична робота, що закріплюють лекційний матеріал, тестування для перевірки міцності засвоєння теми.

Метою даної роботи є створення структури теплотехнічних дисциплін при дуальній і дистанційній формах навчання на прикладі дисциплін: теплотехніка, ТН, ТД, ТГУ і ТВП, яка в комплексі з комп'ютерними та інтернет технологіями позааудиторного викладання може служити прототипом системи дуального і дистанційного навчання.

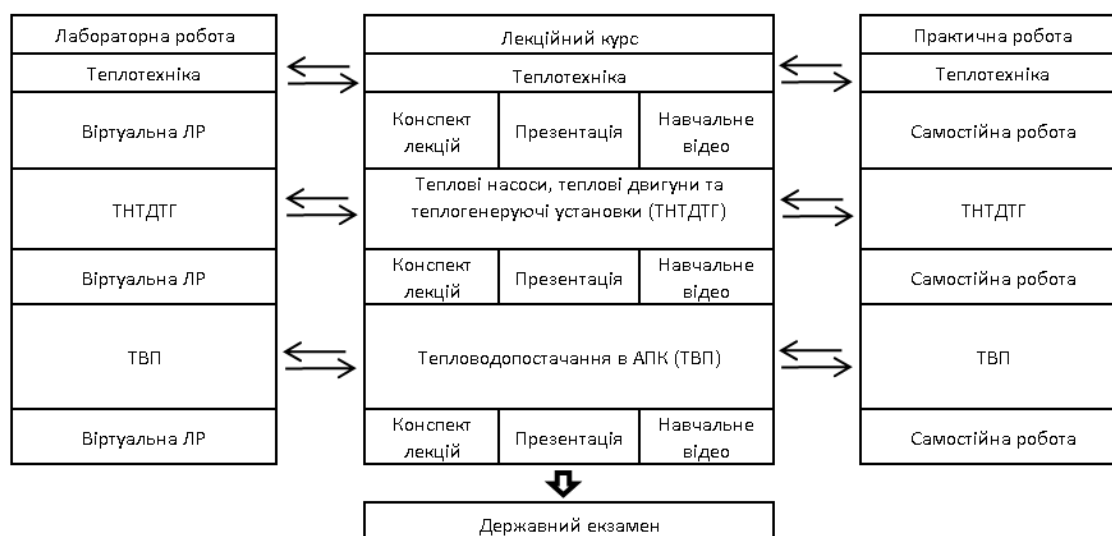
Структура викладання теплотехнічних дисциплін при дуальній і дистанційній формах навчання базується на навчальному плані спеціальності і робочих програмах відповідних дисципліни. Однак робочі програми, які розкривають зміст, форми і способи навчальної діяльності, зазвичай орієнтовані на очну і очно-заочну форму навчання, які передбачають обов'язковий особистий контакт викладача і студента. При дуальному і дистанційному навчанні існують специфічні особливості цього контакту: центр тяжкості процесу навчання лежить в області самостійної роботи. Самостійна робота студента включає не тільки процес навчання, а й процес самоконтролю [8-10].

Якщо при очному навчанні самостійна робота студента за середньостатистичними даними для загальнотехнічних дисциплін складає 40-50% загального числа годин, відведених на освоєння дисципліни, то, при дуальному і дистанційному навчанні наближається до 80...90%. Саме ця обставина обумовлює коригування структури вивчення дисципліни при дуальній і дистанційній формах навчання. При цьому повинна бути дотримана основна вимога - збереження модулів, передбачених робочою програмою, яка повинна строго відповідати затвердженому навчальному плану спеціальності.

Вивчення теплотехнічних дисциплін особливо важливо для студентів енергетиків. У структурі споживання енергії в сільськогосподарському виробництві електроенергія займає всього 5...7%, а основна частина енергії: 93...95% споживається у вигляді теплової енергії в теплових двигунах на тракторах, комбайнах, автомобілях, а також в теплогенеруючих установках таких, як котли та теплогенератори.

Більш того домінуючу роль у виробленні електроенергії відіграють теплові та атомні електростанції, які працюють по циклу Ренкіна, виключно теплотехнічному, який включає: паровий котел, парову турбіну, конденсатор водяної пари і насос. Всі ці питання студенти і магістранти енергетичного факультету вивчають у зазначених курсах.

У запропонованій структурі викладання теплотехнічних дисциплін при дуальній і дистанційній формах навчання передбачається (рис.1): отримання студентом доступу до навчальних матеріалів і програм для відповідних курсів.



При цьому бажано паралельно основному створити спеціальний тексто-

вий матеріал, в якому перелік досліджуваних тим залишається строго відповідним робочій програмі, але кожна тема спрощується для студентів зі слабкою математичною підготовкою. Наприклад, виключити математичний висновок того чи іншого закону або інженерної формули і таке інше. Дається тільки основний фізичний зміст закону, наводяться інженерні формули, приклади їх застосування.

Це дозволяє студентам зрозуміти і освоїти курс з метою вирішення конкретних технічних завдань, пов'язаних з даною дисципліною. Тому в презентаціях доцільно використовувати яскраві форми його представлення: колірну гамму, мультиплікацію і інші форми, доступні електронним засобам інформації.

Модуль - практичні роботи містить методичні вказівки з прикладами розв'язання стандартних задач з кожної теми і завдання для самостійної роботи без рішень, які студент обирає особисто і повинен виконати самостійно, базуючись на знаннях, отриманих в основному з лекційного курсу та інших рекомендованих джерел і може перевірити правильність рішення за списком правильних відповідей. За результатами самостійної роботи можна судити про вміння студента використовувати в практичній діяльності теоретичний матеріал лекції, наукової літератури, методичних посібників і вказівок.

При дуальній і дистанційній формах навчання студент сам повинен визначати не тільки терміни виконання, а й варіант завдання. Отже, в електронному вигляді студент повинен отримувати весь комплекс варіантів самостійної роботи і методичні вказівки її виконання.

Обов'язково в методичних вказівках повинна бути передбачена форма контролю і елементи, які забезпечують самооцінку.

Щоб забезпечити вивчення цього модуля дисципліни необхідно тільки перевести матеріали, використовувані при очній формі навчання, в електронний вигляд, а форма звітності буде залежати від інформаційної технології. Однак з огляду на можливості комп'ютерів при дуальній і дистанційній формах навчання слід максимально скоротити обсяг звітності.

Лабораторний модуль є найбільш проблематичним модулем при дуальній і дистанційній формах навчання. Лабораторні роботи мають величезне значення при вивченні теплотехнічних дисциплін. Вони прищеплюють студентам навички самостійних досліджень явищ, випробування установок, знайомлять з приладами вимірювання термодинамічних параметрів стану, з методами обробки і аналізу отриманих результатів.

Можливе використання демонстраційного методу, коли на відеоматеріалі відтворюється експеримент з вербальним або текстовим супроводом, а студент спостерігає за ходом експерименту і отриманими результатами. На наш погляд краще використовувати віртуальні лабораторні роботи з віддаленим доступом. Студент за системою дистанційного навчання через навчально-інформаційний портал університету може отримати доступ і виконати віртуальну лабораторну роботу.

Метод полягає в тому, що студент, перебуваючи перед екраном моні-

тора комп'ютера бачить віртуальну лабораторну установку, прилади контролю, органи управління, зображення досліджуваного об'єкта. Управління віртуальними лабораторними стендами (пуск, стоп, пауза, зміна режиму роботи і т.д.) здійснюється віртуальними органами управління, які візуально повторюють реальні вимірювальні прилади та обладнання.

Виконання віртуальної лабораторної роботи вельми схоже з комп'ютерною грою, в якій існують три основні фази: підготовча (ознайомлення з правилами), технологічна (процес проведення експерименту), рефлексивна (самооцінка, на основі порівняння очікуваного і отриманого результатів).

Можливість реалізації всіх розглянутих фаз повинна бути закладена в методичному забезпеченні комп'ютерного варіанту кожної віртуальної лабораторної роботи. Як уже зазначалося, взаємозв'язок модулів з дисциплін повинний мати тематичний зв'язок та зв'язок в часі. Тематичний зв'язок зрозумілий і легко здійснюваний при розробці курсів. Зв'язок в часі при дуальному і дистанційному навчанні студент встановлює сам або орієнтується на «календар», встановлений викладачем.

До модулів освітнього процесу можна віднести «Тестування». У поняття «тестування» зазвичай включають контроль, оцінку, самооцінку (рефлексію). Самооцінку необхідно передбачити в усіх модулях дисципліни.

У лекційному курсі після кожної теми пропонуються не тільки тести, а й питання для самоконтролю. У лабораторному курсі самоконтроль, як уже було відзначено вище, здійснюється методом порівняння результату, отриманого в процесі експерименту, з очікуванням. Він приводиться в теоретичній частині методичного забезпечення віртуальної лабораторної роботи.

При очній і очно-заочній формах навчання контроль і оцінка, як правило, ведеться по тестах і звітам по виконаних роботах. При дуальному і дистанційному навчанні контроль і оцінка, як правило, ведеться по тестах передбачених ПМК1, ПМК2 і в підсумковому тестовому контролі. Підсумковий тестовий контроль в системі дуального і дистанційного навчання доцільно використовувати в інтегральній формі. Для цього складається електронна тестова таблиця, питання якої охоплюють всі курси, всі модулі і підмодулі. У таблиці відображені всі теми курсу, результати лабораторних і практичних робіт. Кожне питання має оцінку складності, виражену в балах. Оцінка результатів вивчення даної дисципліни визначається сумою балів.

Висновки. Запропонована структура викладання теплотехнічних дисциплін при дуальній та дистанційній формах навчання на прикладі дисциплін: «Теплотехніка», «Теплові насоси, теплові двигуни, теплогенеруючі установки», «Тепловодопостачання в АПК» після доопрацювання для кожної конкретної загальнотехнічної дисципліни відповідно може бути використана в навчальному процесі.

Список використаних джерел

1. Назаренко І.П., Стручаєв М.І., Постол Ю.О. Підвищення ефективності викладання теплотехнічних дисциплін при підготовці інженера енергетика.

Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти: зб. наук.-метод. праць / ТДАТУ. Мелітополь, 2019. Вип. 22. С. 150-154.

2. Шляхи оптимізації навчальної дисципліни «Електротехнології» у формуванні професійних якостей майбутнього фахівця аграрної сфери / В. Б. Гулевський, Ю. О. Постол, Ю. О. Стюпін, М. І. Стручаєв, І. В. Борохов. *International Trends in Science and Technology*. Warsaw, 2018. Vol. 9. P. 30-32.

3. Беленков Ю.А., Зайцев С.А., Лепешкин А.В. Общетеchnические дисциплины в системе дистанционного обучения. *Автомобиле- и тракторостроение: приоритеты развития и подготовка кадров: материалы 77-ой междунар. науч.-техн. конф. ААИ*. Москва, 2012. Т. 14. С. 11-14.

4. Гамбург К. С. Виртуальные стендовые лабораторные работы как инновационная форма контекстного обучения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 Москва, 2006. 186 с.

5. Кузьмин А. А. Автоматизированное рабочее место изучающего дисциплину "Термодинамика и теплопередача". *Проблемы обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях: материалы междунар. науч.-практ. конф. Санкт-Петербург, 2003. С. 67-68.*

6. Кукис В. С., Романов В. А., Постол Ю. А. Двигатели Стирлинга вчера, сегодня, завтра. *Ползуновский альманах*. 2009. № 3, т. 1. С. 93–98.

7. Дідур В. А., Стручаєв М. І. Теплотехніка, теплопостачання і використання теплоти в сільському господарстві: навч. посібник. Київ: Аграрна освіта, 2008. 233 с.

8. Стручаєв М. І., Постол Ю. О. Аналіз термодинамічних процесів у потоці повітря. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П.Василенка*. Харків, 2017. Вип. 187: Проблеми енергозабезпечення в АПК України. С. 28-29.

9. Ялпачик В. Ф., Стручаєв М. І., Тарасенко В. Г. Експериментальне визначення коефіцієнта теплопровідності при заморожуванні. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2017. Вип. 17, т. 1: Технічні науки. С. 113-118.

10. Ялпачик В. Ф., Стручаєв М. І., Ялпачик Ф. Ю. Практикум з курсу "Холодильне устаткування": навч. посібник. Мелітополь: Видавничий будинок ММД, 2014. 112 с.

Postol Y, Struchaev N. Structure of teaching Heat Engineering disciplines at the dual and remote form

Summary. The article discusses the features of the structure of teaching Heat Engineering disciplines with dual and remote form on the example of the disciplines: " Heat Engineering", "Thermal pumps, thermal motors, heat generating installations", "Heat and water supply in the agricultural sector".

Keywords: dual and remote form of teaching, Heat Engineering disciplines, lectures, presentations, educational videos, virtual laboratory works, testing.