



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА «ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ ТА
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	Системи виробництва та розподілу енергії
Викладач (-і) 	Анатолій ОРЛОВИЧ, <i>кандидат технічних наук, професор кафедри електротехнічних систем та енергетичного менеджменту</i>
	Оксана СПІВАК, асистент
Контактний тел.	0503411581
E-mail:	cntu.ets260@gmail.com
Обсяг та ознаки дисципліни	Вибіркова дисципліна , змістовних модулів – 2 Форма контролю: екзамен. Загальна кількість кредитів – 5, годин – 150, у т.ч. лекцій – 14 год., лабораторні роботи – 14 год., самостійна робота – 62 год. Формат: очний (offline/facetoface)/дистанційний (online). Мова викладання: українська/ іспанська. Рік викладання – 2022.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Messenger, Telegram за домовленістю
Пререквізити	Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Електрична частина станцій та підстанцій» значно підвищиться, якщо здобувач вищої освіти попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: Фізика; Основи метрології та електричних вимірювань; Енергетичні установки; Теоретичні основи електротехніки; Електричні машини; Електричні апарати; Електричні системи і мережі; Перехідні процеси в електроенергетиці.

1. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення дисципліни є: формування у підготовлених спеціалістів профільюючих знань в галузі передачі та розподілу електроенергії, формування знань по фізичним основам, загальним принципам, структурі та функціонуванню, схемам, обладнанню і управлінню споживанням в системах виробництва та розподілу енергоносіїв.

Завдання вивчення дисципліни:

- формування компетентностей, важливих для особистісного розвитку фахівців та їхньої конкуренто-спроможності на сучасному ринку праці;
- надання здобувачам вищої освіти теоретичних знань та практичних навичок щодо застосування в практичній діяльності;
- оволодіння методикою пошуку техніко-економічних і оптимально-надійних проектних рішень в умовах постійного оновлення обладнання ринку.

2. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

знати:

- знати елементи електричних мереж і систем, їх взаємодію, методи розрахунку електричних мереж, методику техніко-економічних обґрунтувань прийнятих рішень; заходи по енергозберігаючій політиці;
- вміти складати схеми заміщення та визначати їх параметри, аналізувати можливість режимів роботи, складати техніко-економічне обґрунтування ступенів номінальної напруги електричних мереж, робити розрахунок та аналіз встановленого режиму, використовувати для обґрунтування режимів розрахункові моделі та сучасну обчислювальну техніку, проектувати надійну та економічну систему зовнішнього електрозабезпечення при високій якості електроенергії;

уміти:

- виконувати розрахунки в системах та їх обладнання: стисненого повітря, теплопостачання, газопостачання та водопостачання, систем опалення, вентиляції та кондиціонування приміщень;
- визначати техніко-економічні показники роботи систем стисненого повітря, теплопостачання, газопостачання та водопостачання, систем опалення, вентиляції та кондиціонування приміщень; визначати параметри повітря і теплоносіїв, системи стисненого повітря, теплопостачання, газопостачання та водопостачання, систем опалення, вентиляції та кондиціонування приміщень, споживачів та їх основне і допоміжне обладнання, провадити аналіз умов його експлуатації.

Набути соціальних навичок (soft-skills):

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал;
- взаємодіяти в технічному середовищі.

3. Політика курсу та академічна доброчесність

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

При організації освітнього процесу в Центральнотехнічному національному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркових навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1.

Системи виробництва та розподілу стисненого повітря

Тема 1. Вимоги до повітря. Характеристика споживачів

Властивості повітря, як енергоносія в різних галузях промисловості. Склад системи повітропостачання. Характеристика споживачів. Визначення витрати стисненого повітря, коефіцієнти використання, одночасної роботи, завантаження для споживачів різних типів. Графіки витрат стисненого повітря.

Визначення навантажень на компресорну станцію.

Загальна характеристика компресорів та компресорних станцій(КС).Види навантажень КС та методи їх розрахунків. Визначення продуктивності КС та кількості компресорів. Структура компресорної станції. Класифікація КС. Характеристики компресорів КС.

Тема 2. Обладнання компресорних станцій та систем. Конструкції, робота, методи розрахунку.

Обладнання КС. Повітропроводи стисненого повітря та вимоги до них. Гідравлічні розрахунки простих та складних повітропроводів. Методи ув'язки вузлових точок складних повітропроводів. Розрахунки дросельних шайб. Обладнання систем очищення повітря. Типи та конструкції фільтрів. Показники роботи. Розрахунки. Системи звільнення стисненого повітря від масла та парів води. Розрахункові формули для визначення вологості повітря. Системи осушення повітря. Призначення, засоби осушення, різновиди, технологічні схеми.

Системи охолодження повітря в компресорах. Задачі, типи, схеми, характеристики. Визначення кількості охолоджуючої води, вибір насосів. Економічність охолодження компресорних установок. Регулювання продуктивності КС.

Тема 3. Енергетичні та економічні показники роботи компресорних станцій та систем.

Шляхи підвищення економічності роботи КС. Раціональний розподіл навантаження на компресори, питомі витрати енергії на отримання стисненого повітря. Собівартість стисненого повітря та шляхи її зменшення. Використання конструктивних та режимних факторів. Охолодження повітря на всасі. Засоби зменшення витрат повітря через протички. Засоби визначення протичок. Підігрів повітря у споживача. Використання теплоти стисненого повітря.

Системи теплопостачання.

Споживачі теплоти.

Характеристика споживачів теплоти. Розрахунки втрат теплоти на опалення: максимальний, середній, річний, по тепловим втратами теплонадходженням та за

збільшеними показниками. Розрахунки втрат теплоти на вентиляцію: максимальний, середній та річний.

Розрахунки витрати теплоти на гаряче водопостачання: середня за опалювальний період для житлових та громадських будівель; максимальна за опалювальний період для промислових підприємств; середня за теплий період; річна.

Розрахунки витрати теплоти на технологічні процеси при використанні пари та гарячої води: максимальна та річна. Графіки теплового навантаження: добовий та річний. Графік тривалості теплових навантажень.

Тема 4. Ефективність систем центрального тепlopостачання.

Ефективність використання енергії в системах центрального тепlopостачання. Економія палива при теплофікації – комбінованому виробництву теплоти та електроенергії. Шляхи підвищення ефективності теплофікації

Характеристика систем тепlopостачання.

Характеристика та класифікації систем тепlopостачання: по способу підключення споживачів, по виду теплоносія. Схеми приєднання тепло пунктів.

Змістовний модуль 2. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування

Тема 5. Системи опалення

Загальні відомості про системи опалення. Призначення та основні види систем опалення. Характеристики теплоносіїв та область застосування систем опалення. Характеристика та класифікація систем водяного опалення. Порівняння вертикальних та горизонтальних систем водяного опалення з різними схемами, двотрубні, однотрубні і променеві, приєднання опалювальних приладів.

Методики гідравлічного розрахунку трубопроводів систем водяного опалення. Розрахунки та вибір поверхні нагрівальних приборів систем опалення.

Характеристика, класифікація та складові систем повітряного опалення. Визначення витрати повітря та теплоти на його нагрівання. Характеристика видів електричного опалення. Використання для опалення теплових насосів. Регулювання систем опалення: пускове, експлуатаційне, центральне, групове, місцеве та індивідуальне

Тема 6. Системи вентиляції

Основні види та системи вентиляції. Розрахунки повітрообміну для приміщень з надходженнями теплоти та вологи, з надходженнями шкідливих газів та пилу. Розрахунки повітрообміну за нормативною кратністю циркуляції.

Схема загальнообмінної припливної та витяжної вентиляції. Характеристика, вибір та розрахунки обладнання. Фільтри. Калорифери. Повітропроводи. Вентилятори. Санітарно-гігієнічні і аеродинамічні випробування та обстеження систем вентиляції

Тема 7. Системи кондиціонування повітря

Процеси обробки повітря, що використовуються в техніці кондиціонування. Класифікація систем кондиціонування повітря. Принципова схема системи кондиціонування повітря з центральним кондиціонером.

Вибір розрахункових параметрів зовнішнього та внутрішнього повітря. Схеми обробки повітря в теплий період. Адіабатне зволоження (неповне кондиціонування): прямоточна схема та схема з байпасом. Повне кондиціонування (прямоточна схема, схема з першою рециркуляцією, схема з першою та другою рециркуляцією). Розрахунки. Побудова процесів в h-d діаграмі.

Схеми обробки повітря в холодний період: прямоточна схема, схеми з рециркуляцією. Розрахунки. Побудова процесів в h-d діаграмі. Характеристика та вибір обладнання

кондиціонерів. Фільтри для очищення повітря. Повітрянагрівачі. Зрошувальні камери. Форсунки, сепаратори, насоси, фільтри для води.

5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль.

Рейтинг здобувача із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: перший модуль – 30 балів, другий модуль – 30 балів, екзамен – 40 балів.

Семестровий екзамен полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних і лабораторних заняттях, також виконання індивідуальних контролів знань за шкалою ЄКТС результатів навчання.

6. Рекомендована література

1. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. // Мінрегіонбуд України. – 2013.
2. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення // ПАТ “КиївЗНДЦЕП”/- 2019.
3. ДСТУ – Н Б В.1.1 – 27: 2010 Будівельна кліматологія. // Мінрегіонбуд України. – 2011.
4. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. Затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071.
5. Конспект лекцій по дисципліні «Системи виробництва та розподілу енергії» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 141 Електротехніка, електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Укл. А.Ю. Орлович. – Кропивницький: ЦНТУ, 2019. – 60 с

Інформаційний ресурс

1. <https://www.minregion.gov.ua>
2. <https://uaenergy.com.ua>
3. <https://ukrns.org/ua/publikatsiji/item/1097-elektroenerhetyka-ukrainy-vid-vyzhyvannia-do-rozvytku>
4. <http://www.energiy.com.ua/PUE.html>

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ЕТС та ЕМ, Протокол № 2 від «31» серпня 2022 року