



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Кафедра «Електротехнічні системи та енергетичний менеджмент»

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	Електротехнологічні установки та пристрої
Викладач	Руслан ТЕЛЮТА, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Електротехнічні системи та енергетичний менеджмент»
Контактний тел.	+38(050)-07-47-257
E-mail:	teliutarv@gmail.com
Обсяг та ознаки дисципліни	Вибіркова дисципліна Змістових модулів – 1 Форма контролю: залік Загальна кількість кредитів – 2 годин – 60 лекції – 10 лабораторні заняття – 10 самостійна робота – 40 Формат: очний (offline / facetoface) / дистанційний (online) Мова викладання: українська / англійська 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 значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: Робітнича професія, Електричні машини, Електротехнічні матеріали, Електричні апарати, Електричні мережі і системи, Електрична частина станцій і підстанцій, Основи електроенергетики, Основи електропостачання, Основи енергозбереження.

1. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування знань по фізичним основам, схемам та принципам дії основних промислових електротехнологічних установок (ЕТУ) і особливостям режимів роботи їх в системах електропостачання.

Завдання вивчення дисципліни:

- засвоєння понять і механізмів перетворення електричної енергії в інші види енергії;
- вивчення суті процесів, що відбуваються в різних середовищах під впливом перетвореної енергії;
- розгляд структури електротехнологічних установок і пристроїв, що використовуються в різних галузях промисловості, та їх режимів роботи;
- ознайомлення із зразками, конструкцією та способами раціональної експлуатації електротехнічних установок різних видів та призначення.

2. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати :

- основні поняття, визначення, категорії, методологію та специфіку предмету;
- закономірності перетворення електричної енергії в технологічних установках;
- структуру та функції установок і пристроїв різних типів і призначень, галузь їх використання;
- закономірності і процеси перетворення електричної енергії в інші види енергії, структуру і функції установок цих типів перетворення.
- новітні досягнення у сфері побудови та виготовлення електротехнологічних установок та пристроїв.

вміти:

- знаходити оптимальні і якісні режими технологічних установок;
- розрахувати потужність і кількість пристроїв, що потрібні для побудови конкретної технологічної системи;
- розраховувати потужність пристроїв, що складають конкретну технологічну систему;
- розраховувати параметри і робочі режими установок теплової, механічної, фізичної та хімічної дії, необхідні для проведення технологічного процесу даного типу.

набути соціальних навичок (soft-skills):

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності;
- небайдуже ставлення до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підтримку здорового способу життя оточуючих

3. Політика курсу та академічна доброчесність

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної

добročесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії. Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральукраїнському національному технічному університеті студенти, 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

Змістовий модуль.

Вступ. Класифікація електротехнологічних установок.

Тема 1. Установки електродугового нагрівання.

Визначення та основи теорії електричної дуги. Призначення та класифікація. Дугові сталеплавильні печі. Призначення, основні параметри та складові частини. Електричні схеми та основне електрообладнання. Основні режими роботи, електричні параметри та характеристики. Рудно-термічні печі. Вакуумні дугові печі. Установки електродугового нагрівання як приймачі електричної енергії

Тема 2. Електрозварювальні установки.

Визначення та класифікація. Дугові електрозварювальні установки. Коротка історична довідка. Класифікація зварювальних дуг та їх характеристики. Класифікація, основні параметри, вимоги та характеристики. Зварювальні випрямлячі. Зварювальні генератори постійного струму. Зразки електрозварювальних установок для дугового зварювання. Зварювальні трансформатори для ручного зварювання. Зварювальні випрямлячі однопостові. Зварювальні випрямлячі багатопостові. Установки для аргонодугового зварювання. Зварювальні генератори постійного струму. Контактні електрозварювальні установки. Класифікація видів контактного зварювання. Електрообладнання та схеми електрозварювальних установок для контактного зварювання. Зразки електрозварювальних установок для контактного зварювання. Електрозварювальні установки для спеціальних видів зварювання. Електрозварювальні установки як приймачі електричної енергії.

Тема 3. Установки електронагрівання опором.

Визначення, класифікація та основи теорії установок електронагрівання опором. Установки прямого електронагрівання. Контактні установки прямого електронагрівання. Установки прямого електродного нагрівання для хіміко-технологічних процесів. Установки непрямого електронагрівання. Класифікація електричних печей опору непрямого нагрівання. Матеріали, що використовуються при виготовленні електричних печей опору непрямого нагрівання. Теплоізоляційні матеріали. Вогнетривкі матеріали. Жаротривкі матеріали. Матеріали для нагрівальних елементів. Зразки електричних печей

опору непрямого нагрівання. Камерні електропечі опору непрямого нагрівання. Камерні електропечі з висувним піддоном. Шахтні електропечі. Ковпакові електропечі. Штовхальні електропечі. Конвеєрні електропечі. Барабанні електропечі. Рольгангові електропечі. Протяжні електропечі. Карусельні електропечі. Установки електронагрівання опором як приймачі електричної енергії.

Тема 4. Електролізні установки.

Основи теорії електролізу. Електролізні установки для отримання чистих металів і газів. Електролізні установки для отримання чистих металів із водних розчинів. Електролізні установки для отримання чистих металів із розплавлених сполук солей. Електролізні установки для отримання чистих газів. Джерела живлення електролізних установок для отримання чистих металів і газів. Електролізні установки для гальваностегії. Електролізні установки для гальванопластики. Джерела живлення для електролізних установок гальванотехніки. Електролізні установки як приймачі електричної енергії.

Тема 5. Установки для розмірної електрохімічної обробки матеріалів.

Принцип дії та класифікація установок для розмірної електрохімічної обробки. Установки для розмірної електрохімічної обробки в стаціонарному електроліті. Установки для розмірної електрохіміко-гідравлічної обробки. Установки для розмірної електрохіміко-гідравлічної обробки різанням. Установки для розмірної електрохіміко-механічної обробки. Установки для чистової анодно-механічної обробки. Установки для чорнової анодно-механічної обробки. Зразки установок для розмірної електрохіміко-механічної обробки. Установки для розмірної електрохімічної обробки як приймачі електричної енергії.

Тема 6. Електрофізичні установки.

Визначення та класифікація електрофізичних установок. Електророзрядні установки. Електроерозійні установки. Основи теорії електроерозійної обробки металу. Генератори імпульсів установок для електроерозійної обробки. Класифікація генераторів імпульсів. Релаксаційні генератори імпульсів. Широкодіапазонні генератори імпульсів. Тиристорні генератори імпульсів. Способи формоутворення виробу та технологічні операції при електроерозійній обробці. Приводи установок для електроерозійної обробки. Електромеханічні приводи з кульково-гвинтовою передачею. Лінійні електроприводи. Зразки установок для електроерозійної обробки. Координатно-прошивні електроерозійні установки. Електроерозійні установки для видалення із виробів відламків інструментів. Дротовирізні електроерозійні установки. Електроконтактні установки. Абразивно-ерозійні установки. Променеві установки. Електронно-променеві установки. Принцип дії та типові технологічні процеси. Зразки електронно-променевих установок. Електронно-променеві установки для зварювання. Плазмові установки для електрофізичної обробки. Принцип дії, класифікація та типові технологічні процеси. Зразки плазмових установок. Плазмові установки для різання. Плазмові установки для зварювання. Плазмові установки для нанесення покриттів. Лазерні установки для електрофізичної обробки. Принцип дії та класифікація лазерних установок. Технологічні процеси лазерної електрофізичної обробки матеріалів. Зразки обладнання для лазерної

електрофізичної обробки матеріалів. Машини для лазерного маркування. Лазерні установки для обробки плоских та об'ємних заготовок. Установки для лазерного наплавлення. Лазерні установки для мікрообробки.

Імпульсні установки. Ультразвукові установки. Джерела ультразвукових коливань. Джерела живлення ультразвукових установок. Типові процеси та операції, що виконуються на ультразвукових установках. Процеси та операції розмірної обробки матеріалів. Процеси та операції з'єднання матеріалів. Хіміко-технологічні процеси та операції. Диспергування та коагуляція. Металургійні процеси та операції. Термічні та термохімічні процеси. Процеси ультразвукового контролю. Зразки обладнання для ультразвукової електрофізичної обробки матеріалів. Установка для ультразвукового очищення. Установка для ультразвукового імпульсного зміцнювально-чистового оброблення металів. Ультразвуковий технологічний апарат серії «Волна». Напівавтоматична установка ультразвукового зварювання кільцевих швів. Дефектоскоп універсальний. Електрогідроімпульсні установки. Визначення та принцип дії електрогідроімпульсних установок. Типові процеси та операції, що виконуються на електрогідроімпульсних установках. Формоутворення виробів із листових матеріалів. Очищення виробів. Отримання нерознімних з'єднань. Зразки електрогідроімпульсних установок. Електрогідроімпульсні установки для руйнування залізобетонних фундаментів і негабаритів мінеральних порід. Електрогідроімпульсні установки для очищення. Електрогідроімпульсні установки для подрібнення та кришіння матеріалів. Магнітно-імпульсні установки. Визначення та принцип дії магнітно-імпульсних установок. Типові процеси та операції, що виконуються на магнітно-імпульсних установках. Електрофізичні установки як приймачі електричної енергії

Тема 7. Установки індукційного та діелектричного нагрівання.

Установки індукційного нагрівання. Основи теорії індукційного нагрівання. Галузі використання та класифікація установок індукційного нагрівання. Особливості конструктивного виконання та принципу дії установок індукційного нагрівання. Індукційні плавильні печі. Індукційні каналні печі. Індукційні тигельні печі. Індукційні спеціальні печі. Індукційні нагрівальні установки. Класифікація індукційних нагрівальних установок, їх переваги та недоліки. Технологічні процеси та операції, що виконуються з використанням індукційних нагрівальних установок. Установки діелектричного нагрівання. Основи теорії діелектричного нагрівання. Класифікація установок діелектричного нагрівання. Джерела живлення установок індукційного та діелектричного нагрівання. Зразки установок індукційного та діелектричного нагрівання. Індукційна канална піч. Індукційні тигельні печі. Індукційні нагрівальні установки. Установки індукційного та діелектричного нагрівання як приймачі електричної енергії.

Тема 8. Електронно-іонні установки.

Основи теорії електронно-іонних технологій.

Особливості конструктивного виконання та принципу дії електронно-іонних установок. Електронно-іонні установки газоочищення (електрофільтри). Електронно-іонні установки електросепарації сипких сумішей. Електронно-іонні установки для електрофарбування. Електронно-іонні установки для

електродруку. Зразки електронно-іонних установок. Електрофільтри. Коронно-електростатичні сепаратори. Фарборозпилувачі електростатичні. Електростатичний маркувальний комплекс. Електронно-іонні установки як приймачі електричної енергії.

5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, семестровий.

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

Форма підсумкового контролю: залік.

Контроль знань і умінь студентів (поточний, семестровий) з дисципліни «Електротехнологічні установки та пристрої» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 50 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) – 50 балів.

Поточний контроль проводиться на кожному семінарському, практичному/лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на семінарських заняттях та набутих практичних навичок під час виконання завдань лабораторних/практичних робіт.

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти в університеті здійснюється за 100- бальною шкалою, яка переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС – А, В, С, D, E, FX, F). Поточний контроль проводиться на кожному семінарському, практичному/лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на семінарських заняттях та набутих практичних навичок під час виконання завдань лабораторних/практичних робіт.

Семестровий контроль проводиться з метою визначення рівня досягнення здобувачами вищої освіти запланованих результатів навчання, що визначені робочою програмою навчальної дисципліни (практики). Здобувач вищої освіти вважається допущеним до семестрового підсумкового контролю з конкретної навчальної дисципліни (семестрового екзамену, диференційованого заліку або заліку), якщо він виконав усі види робіт, які передбачені навчальним планом на відповідний семестр з цієї навчальної дисципліни, та виконав умови контракту.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних, семінарських або лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») шкалою оцінювання результатів навчання. Семестровий залік планується при відсутності екзамену. Семестровий

залік з окремої дисципліни проводиться на останньому занятті, до початку екзаменаційної сесії. Навчальний план передбачає при вивченні навчальної дисципліни виконання певних видів робіт на лекційних, практичних, семінарських, лабораторних заняттях, виконання індивідуальних завдань, інших видів навчальної діяльності, тому оцінка здобувачам вищої освіти вище 60 балів може виставлятися без виконання ними підсумкової залікової роботи. В такому разі виставлення оцінки підсумкового семестрового контролю не передбачає обов'язкової присутності здобувача вищої освіти на заліку. У разі, якщо сума рейтингових балів менша ніж 60, але виконані умови допуску до семестрового контролю, здобувач вищої освіти виконує на останньому за розкладом занятті залікову контрольну роботу. За бажанням, здобувач вищої освіти має право на виконання залікової контрольної роботи з метою підвищення кількості балів, які були набрані ним протягом семестру.

Заліки приймаються науково-педагогічними працівниками, які проводили практичні, семінарські та інші заняття в академічній групі або читали лекції з даної дисципліни.

Здобувачі вищої освіти, які набрали за результатами поточного контролю менше мінімальної кількості балів, необхідної для виставлення заліку, допускаються до семестрового контролю після перескладання контрольних заходів, що проводилися в межах рубіжних контролів.

Здобувачі вищої освіти заочної форми навчання допускаються до семестрового контролю, якщо вони своєчасно виконали завдання із самостійної роботи з навчальних дисциплін семестру.

При складанні заліку оцінки підсумкового семестрового контролю виставляється як сума балів, набраних здобувачем вищої освіти за рубіжними контролями. У разі, якщо сума рейтингових балів менше за 60, але виконані умови допуску до семестрового контролю з навчальної дисципліни.

Здобувач вищої освіти виконує на останньому за розкладом занятті залікову контрольну роботу.

6. Рекомендована література

1. Василега П.О. Електротехнологічні установки: навчальний посібник /П.О. Василега. – Суми: Видавництво СумДУ, 2010. – 548 с.

2. Фомичев Е.П. Электротехнологические промышленные установки. - К.: Выща шк., 1979.

3. Методичні вказівки до лабораторних робіт по курсу "Електротехнологічні установки та пристрої" для студентів спеціальності 8.090603 "Електротехнічні системи електроспоживання" денної та заочної форми навчання / Укл. П.Г.Плешков, І.В.Коновалов, Є.М.Коваленко - Кіровоград: КДТУ, 2001. -38 с.

4. Методичні вказівки для виконання контрольних та самостійних робіт з навчальної дисципліни «Електротехнологічні установки та пристрої» для студентів за напрямком 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» / Укл.: П. Г. Плешков, Р. В. Телюта - Кіровоград: КНТУ, 2014 - 79с.

5. Дистанційна освіта ЦНТУ. <http://moodle.kntu.kr.ua/>
6. Сайт кафедри «Електротехнічні системи та енергетичний менеджмент».
Режим доступу: kafedra.etssem@gmail.com
7. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського:
<http://www.nbuv.gov.ua/>
8. Бібліотека технічної літератури: <http://www.nit.kiev.ua/>
9. Мережа Інтернет.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри електротехнічні системи та енергетичний менеджмент, Протокол № _____ від «__» _____ 2022 р.