

Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Електропостачання промислових цехів ТІ1411МЕПСІ	
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2022/2023 –2 семестр	
Course of study / Назва спеціальності	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	
Educational program / Освітня програма Education - ECTS / Рівень – Кредити Status / Статус	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка Другий (магістерський) рівень - 6 ECTS Вибіркова Українська	
Author / Укладач	Пироженко Андрій Володимирович, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент, Навчально-науковий технологічний інститут Державний університет економіки і технологій, e-mail: a.v.pirozhenko@gmail.com https://orcid.org/0000-0001-8148-4956 моб. +380676380619	
Консультації	вт, 15.00-16.00	

A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою курсу – є теоретична підготовка студентів у галузі електротехніки, опанування ними принципами аналізу існуючих і вміння розробки нових схем електропостачання промислових цехів з урахуванням оптимального навантаження силових трансформаторів, розрахунку струмів короткого замикання, заземлення та релейного захисту основних споживачів. Надбання навичок користуватися методами оптимальної побудови схем електропостачання з мінімальними втратами потужності в умовах ударних навантажень та глибокого регулювання швидкості електроприводів.

B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Навантаження силових масляних трансформаторів.

Класифікація силових масляних трансформаторів. Режими навантаження силових масляних трансформаторів: систематичні навантаження, тривалі аварійні перевантаження, короточасні аварійні перевантаження. Обмеження струму та температури. Визначення допустимого перевантаження та номінальної потужності силових масляних трансформаторів.

Тема 2. Навантаження силових сухих трансформаторів.

Класифікація силових сухих трансформаторів. Класи нагрівостійкості ізоляції обмоток та теплова постійна часу нагріву обмоток силових сухих трансформаторів. Максимальнодопустимі значення температури для режимів навантаження, що перевищують номінальне. Визначення допустимого перевантаження та номінальної потужності силових сухих трансформаторів.

Тема 3. Електричні навантаження. Методи визначення розрахункових навантажень.

Характеристика графіків навантажень. Графіки навантаження індивідуальних приймачів. Групові графіки електричних навантажень. Коефіцієнти, що характеризують графіки навантажень. Методи визначення розрахункових електричних навантажень.

Тема 4. Короткі замикання та релейний захист в системах електропостачання.

Види коротких замикань й їхня відносна ймовірність. Джерела живлення місця коротких замикань. Трифазне симетричне коротке замикання при живленні від енергосистеми. Особливості протікання процесу трифазного короткого замикання при живленні від генератора. Розрахунок струмів трифазного короткого замикання у мережах напругою вище 1000 В.

Тема 5. Заземлення та електробезпека.

Розрахунок опору заземлювача з розробленням його конструкції. Характеристика стаціонарних заземлювачів та струмовідводів. Питомий опір ґрунту. Коефіцієнти сезонності та екранування. Критерії електробезпеки. Захисні міри від ураження електрострумом: захисне заземлення, занулення, захисне відключення. Блискавкозахист будівель і споруд.

Тема 6. В ділянці електричної мережі промислового цеха визначити місця розташування запобіжників і автоматичних вимикачів, розрахувати струми плавких вставок запобіжників та номінальні струми розчіплювачів вимикачів (КП.)

C. LIST OF COMPETENCIES AND STUDIES TARGETED RESULTS / ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК5. Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності.
------------------------------	---



	<p>ЗК6. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК7. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями. ЗК8. Здатність виявляти та оцінювати ризики.</p>
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	<p>СК1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. СК5. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. СК12. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів.</p>
Програмні результати навчання (ПР)	<p>ПР01. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем. ПР04. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.</p>

D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН

Тиж-день	Тема	Форма діяльності (заняття), години, формат	Завдання для СРС (література, ресурси в інтернеті, презентація, відеокурси)
1-3-й	<i>Тема 1. Навантаження силових масляних трансформаторів</i> 1.1. Визначення допустимого перевантаження та номінальної потужності силових масляних трансформаторів.	Лекція (4 год), F2F	Опрацювання літератури: основна 1- 5 додаткова 1-3
		Практичне заняття (6 год), F2F	Визначення скорочення терміну служби та температури найбільш нагрітої точки силових масляних трансформаторів в аварійному режимі.
3-4-й	<i>Тема 2. Навантаження силових сухих трансформаторів</i> 2.1. Визначення допустимого перевантаження та номінальної потужності силових сухих трансформаторів.	Лекція (4 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1- 5 додаткова 1-3
		Практичне заняття (6 год) F2F	Визначення скорочення терміну служби та температури найбільш нагрітої точки силових сухих трансформаторів в аварійному режимі.
4-5-й	<i>Тема 3. Електричні навантаження. Методи визначення розрахункових навантажень</i> 3.1. Застосування методів визначення розрахункових електричних навантажень.	Лекція (2 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1- 5 додаткова 1-3
		Практичне заняття (8 год) F2F	Визначення розрахункових електричних навантажень по середній потужності й коефіцієнту форми графіка навантаження.
6-й	Дослідження графіків електричних навантажень.	Лабораторна робота (4 год) F2F	
7-й – 10-й	<i>Тема 4. Короткі замикання та релейний захист в системах електропостачання</i> 4.1. Розрахунок струмів трифазного короткого замикання у мережах напругою вище 1000 В.	Лекція (6 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1- 5 додаткова 1-3
		Практичне заняття (8 год) F2F	Принципи виконання релейного захисту.
11-й, 12-й	Дослідження режимів нейтралі електричних мереж. Дослідження способів компенсації реактивної потужності.	Лабораторні роботи (8 год) F2F	

13-й- 15-й	Тема 5. Заземлення та електробезпека 5.1. Розрахунок опору заземлювача з розробленням його конструкції.	Лекція (2 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1- 5 додаткова 1-3
		Практичне заняття (8 год) F2F	Блискавкозахист будівель і споруд.
16-й- 18-й	Дослідження характеристик захисного заземлення	Лабораторна робота (6 год) F2F	
	Тема 6. Курсовий проект «В ділянці електричної мережі промислового цеха визначити місця розташування запобіжників і автоматичних вимикачів, розрахувати струми плавких вставок запобіжників та номінальні струми розчіплювачів вимикачів»	Курсовий проект	Згідно методичних вказівок. (30 год)

Вивчення дисципліни передбачає виконання поза аудиторних контрольних (модульних) робіт. *Контрольні модульні роботи* виконуються у письмовій формі. Під час їх виконання студенти мають продемонструвати вміння та навички залучати набуті теоретичні знання до визначення допустимого перевантаження та номінальної потужності силових масляних та сухих трансформаторів, розрахунку опору заземлювача з розробленням його конструкції, розрахунку блискавкозахисту будівель і споруд.

Курсовий проект є самостійною роботою студента, підводить підсумок вивчення теоретичної частини курсу. Ставить своєю метою поглиблення знань та закріплення навичок що до опанування студентами принципами аналізу існуючих і вміння розробки нових схем електропостачання промислових цехів. Завдання з курсового проекту на підставі цілеспрямованого пошуку доводиться студентом до конкретного числа, графіка, характеристики. Курсовий проект майбутнього магістра прокладає міст між теоретичними знаннями і практичною діяльністю фахівця на виробництві. На виконання курсового проекту приділяється 30 годин часу самостійної роботи студента.

Детальний план проведення практичних занять, завдання для лабораторних занять, завдання для самостійної роботи містяться в системі MOODLE для курсу «Електропостачання промислових цехів».

E. BASIC LITERATURE (OBLIGATORY TEXTBOOKS) / ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА (ОБОВ'ЯЗКОВІ ПІДРУЧНИКИ)

- Шестеренко Е.В. Системи електроспоживання та електропостачання промислових підприємств. м. Вінниця. Видавництво „Нова книга”, 2004р., 655с.
- Князевский Б.Д., Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятия. - М.: Высш. шк., 1979.
- Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий. – М.: Издательство московского горного университета, 2006.
- Основы электроснабжения горных предприятий. Под ред. проф. Волотковского С.А. – Киев: Вища школа, 1978.
- Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий. М., Интернет Инжиниринг, 2006.

F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

- Бацезев Ю.Г., Костюк В.С. Электропривод и электроснабжение. - Г.: Недра, 1989.
- Виноградов З.С. Электрооборудование и электроснабжение горнорудных предприятий. - Г.: Недра, 1982.
- Токарчук И.И. и др. Справочник энергетика обогатительных и окомковательных фабрик. - Г.: Недра, 1976.

Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті

- <https://www.kp.ru/electrosnabzhenie-trebovanij-k-setim>.
- <https://rep.bntu.by/3833/electrosnabzhenie-kursovoe-proektirovanie>.
- <https://books.google.com.ua/electrosnabzhenie-laboratory-raboty>.

G. THE MOST IMPORTANT PUBLICATIONS OF THE AUTHOR(S) CONCERNING PROPOSED CLASSES / ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ТЕМАТИКОЮ ЗАПЛАНОВАНИХ ЗАНЯТЬ

- «Лабораторний комплекс для дослідження елементів та пристроїв автономного електрозабезпечення електроприймачів електричної енергії», співавтори Бойко С.М., Омельченко О.В., Вишневський С.Я., Вісник Хмельницького Національного університету, вип.6 (231), с.212-216, 2015 р.
- Спеціальні питання електропостачання та електрозахисту електричних мереж залізничних кар'єрів/ О.М. Сінчук, І.О.Сінчук, А.В.Пироженко, М.Л.Барановська// Підручник.- Кременчук: ЧП Щербатих О.В., 2019. – 320 с.
- Сучасний ринок електричної енергії/І.О.Сінчук, Т.М. Берідзе, В.О.Федотов, М.Л.Барановська, Л.В.Сменова, А.В.Пироженко// Підручник.- Кременчук: ЧП Щербатих О.В., 2021. – 332 с.

H. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ

Навчальна дисципліна базується на нормативних та за вибором навчальних дисциплінах і є необхідною для проходження практики та підготовки дипломного проекту магістра. Обов'язкового знання іноземних мов не потребує.

I. SCOPE AND TYPE / КІЛЬКІСТЬ ВІДВЕДЕНИХ ГОДИН ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ

	Денна	Заочна
Лекції	18	6
Практичні	36	6
Лабораторні	18	4
Самостійна робота студента (СРС)	108	164
Курсовий проект	30	30

J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

	Денна	Заочна
Поточний контроль, в т.ч.:	50	50
оцінювання під час аудиторних занять	20	20
виконання контрольних (модульних) робіт	15	15
виконання і захист лабораторних робіт	15	15
Підсумковий контроль (екзамен)	50	50
Разом	100	100
Оцінювання курсового проекту:	Денна	Заочна
зміст і оформлення	50	50
наявність презентації	10	10
захист перед комісією	40	40
Разом	100	100

Шкала балів	Оцінка за 4-бальною шкалою	Шкала ECTS
90 – 100	Відмінно	A
80 – 89	Добре	B
70 – 79		C
66 – 69		D
60 – 65	Задовільно	E
21 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання екзамену (заліку)	FX
0 – 20	незадовільно з можливістю вивчення дисципліни за індивідуальним графіком у формі додаткової індивідуально-консультаційної роботи.	F

K. CODE OF CONDUCT OF THE COURSE / КОДЕКС ПОВЕДІНКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків:

- ❖ не запізнюватися на заняття;
- ❖ не пропускати заняття (як лекційні, так і практичні, лабораторні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- ❖ самостійно опрацювати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;
- ❖ конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу;
- ❖ своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою лабораторні та практичні завдання;
- ❖ брати очну участь у контрольних заходах;
- ❖ будь-яке відтворення результатів чужої праці, в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

L. METHODS OF CONDUCTING / МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для формувань компетентностей застосовуються такі методи навчання:

вербальні/словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда);
наочні (лабораторні роботи);
практичні (різні види практичних завдань, виконання графічних робіт, вирішення теоретичних задач);
пояснювально-ілюстративний, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;
дослідницький.

M. TOOLS, EQUIPMENT AND SOFTWARE / ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

мультимедійний клас з ПК, цифровий проектор

[Zoom](#) – хмарна платформа для відео і аудіо конференцій та вебінарів

ZELIS - система призначена для тестування знань студентів в двох режимах: автоматизований контроль знань та тестування по бланкам.



N. STUDENT RESOURCES, MOOC PLATFORMS / ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТА ВІДКРИТІ ДИСТАНЦІЙНІ ОНЛАЙН КУРСИ

Студентам пропонується доступ до навчальних матеріалів дисципліни - moodle.kneu.dp.ua:

[Coursera](#) – безкоштовні онлайн-курси з різних дисциплін, у разі успішного закінчення яких користувач отримує сертифікат про проходження курсу.

[EdX](#) – онлайн-курси від закладів вищої освіти.

[Prometheus](#) — український громадський проєкт масових відкритих онлайн-курсів.

O. FEEDBACK/ ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК

Електронні листи є найкращим способом зв'язатися з керівником курсу, і, будь ласка, додайте шифр групи в темі листа. Якщо ви надішлете мені електронне повідомлення, надайте мені, принаймні, 24 години, щоб відповісти. Якщо ви не отримуєте відповідь, відправте листа повторно.

P. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Державний університет економіки і технологій очікує від студентів розуміння та підтримання високих стандартів академічної чесності. Приклади академічної недоброчесності включають такі: плагіат, зловживання інформацією із застарілих джерел мережі. Очікується, що вся робота, виконана відповідно до вимог курсу, є власною роботою студента. Під час підготовки роботи, яка відповідає вимогам курсу, студенти повинні відрізнити власні ідеї від інформації, отриманої з інших джерел. Без попереднього письмового схвалення викладачем, студенти можуть не подавати один і той же звіт двічі.

Положення про академічну доброчесність ДУЕТ. <https://www.duet.edu.ua/ua/area/institut/vchena-rada>
https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/263/pol_silabus.pdf

APPROVED / ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішенням кафедри електричної інженерії та автоматизації Навчально-наукового технологічного інституту Державного університету економіки і технологій - протокол №16 від 17 червня 2022 року.

Укладач

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Кафедрою електричної інженерії та автоматизації
Протокол № 16 від 17 червня 2022 року

В.о. завідувача кафедри

Науково-методичною радою Державного університету
економіки і технологій
Протокол № 1 від 20 вересня 2022 року

Голова науково-методичної ради

Андрій ПИРОЖЕНКО

Євгеній МОДЛО

Валентин ОРЛОВ