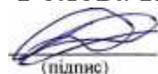


Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2

  
(підпис)

*D.M. Kravchuk*  
(ініціали та прізвище)

« 29 » серпня 2025 р.

СИЛАБУС  
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>ОСНОВИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ</b>
---------------------------------

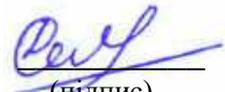
<b>СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ</b>	Бакалавр
<b>ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ</b>	14 Електрична інженерія
<b>СПЕЦІАЛЬНІСТЬ</b>	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
<b>ОСВІТНЯ ПРОГРАМА</b>	Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці

Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

Розробник: доцент, к.т.н., доцент Наталя САВЧЕНКО  
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

  
(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№ 305)

мехатроніки та електротехніки  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 28 » серпня 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор  
(науковий ступінь і вчене звання)



Роман ТРИЩ  
(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Здобувач гр. 339   
(підпис)

Микола ТОДОРОВ  
(ім'я та прізвище)

### Загальна інформація про викладача

Фото	ПІБ: Савченко Наталя Панасівна
	Посада: доцент кафедри (№305) мехатроніки та електротехніки
	Науковий ступінь: кандидат технічних наук
	Вчене звання: доцент
	Перелік дисциплін, які викладає: <i>Електричні системи та мережі, Основи електропостачання, Відновлювана енергетика та технології зберігання енергії, Енергоефективні технології в енергетиці</i>
Напрями наукових досліджень:	<i>Системи накопичення енергії; Гібридні системи електропостачання з відновлювальними джерелами енергії; Мобільні вітросонячні електростанції</i>

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання	денна, заочна
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 6 кредитів ЄКТС / 180 годин (80 аудиторних, з яких: лекції – 40, практичні – 40; самостійна робота – 100); <u>заочна</u> : 6 кредитів ЄКТС / 180 годин (24 аудиторних, з яких: лекції – 12, практичні – 12; самостійна робота – 156).
Види занять	лекції, практичні роботи, самостійна робота
Види контролю	проміжний контроль – модульний; підсумковий (семестровий) контроль – іспит
Мова викладання	Українська
Анотація	<p>Курс охоплює вивчення принципів проектування, функціонування та експлуатації систем передачі й розподілу електроенергії. У курсі розглядаються питання організації систем електропостачання промислових об'єктів та об'єктів міської забудови.</p> <p><b>Пререквізити</b> – електроосвітлювальні установки, електричні вимірювання, електричні машини, електричні апарати, електричні системи та мережі, електрична частина станцій і підстанцій.</p> <p><b>Корреквізити</b> – електропривід та системи керування, комп'ютерні інформаційні технології в енергетиці.</p> <p><b>Постреквізити</b> – основи проектування гібридних систем електропостачання, автоматизація та захист енергосистем, енергоефективні технології в енергетиці, математичне моделювання електроенергетичних та електромеханічних систем, кваліфікаційна робота.</p>
Мета	формування фундаментальних уявлень про системи електропостачання, засвоєння основних методів розрахунку електричних навантажень, ознайомлення з вимогами до схем електропостачання споживачів електроенергії, шляхи вирішення задач проектування зовнішніх та внутрішніх мереж системи електропостачання окремих об'єктів та промислових підприємств.
Завдання	набуття системи знань з питань проектування систем електропостачання.
Методи навчання	Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).
Методи контролю	<i>Поточний контроль</i> : опитування на практичних та заняттях; <i>Модульний контроль</i> : складання модульного контролю; <i>Підсумковий контроль</i> : іспит

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті опанування навчальної дисципліни здобувачі повинні набути такі програмні компетентності:	
<b>Інтегральна</b>	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування методів і принципів комп'ютерно-інтегрованого управління енергетичними процесами і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
<b>Загальні</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;</li> <li>– здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;</li> <li>– здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;</li> <li>– здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;</li> <li>– здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;</li> <li>– здатність працювати в команді та автономно;</li> <li>– здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області.</li> </ul>
<b>Фахові (спеціальні)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій;</li> <li>– здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики;</li> <li>– здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу;</li> <li>– здатність виконувати аналіз енергетичних об'єктів на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу комп'ютерно-інтегрованих систем управління;</li> <li>– здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем управління в енергетиці;</li> <li>– здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів систем управління в енергетиці на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії;</li> <li>– здатність проектувати системи управління електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними процесами із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання;</li> <li>– усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування;</li> <li>– усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.</li> </ul>
--	--

Перелік очікуваних **результатів навчання** після опанування здобувачами навчальної дисципліни:

<b>Програмні результати навчання</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;</li> <li>– знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань;</li> <li>– знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;</li> <li>– знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок;</li> <li>– знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;</li> <li>– вміти розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління та програмно-технічні комплекси на базі промислових контролерів, засобів людино-машинного інтерфейсу і промислових інформаційних мереж;</li> <li>– уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем;</li> <li>– розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень;</li> <li>– знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при</li> </ul>
--------------------------------------	---

	<p>прийнятті рішень;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– розв’язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж;</li> <li>– вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням;</li> <li>– застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.</li> </ul>
--	---

### **3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **Змістовний модуль 1. Електропостачання міст**

##### ***Теми лекційних занять:***

##### **Тема 1. Загальна характеристика систем електропостачання міст.**

Вступ, загальні положення та визначення. Коротка характеристика електроприймачів міста. Структура електричних мереж у містах. Класифікація електричних мереж. Номінальна напруга електричних мереж.

##### **Тема 2. Принципи побудови систем електропостачання міст.**

Вимоги до систем електропостачання міст та особливості їх виконання. Класифікація мереж міста. Живлячі мережі 10(6) кВ. Розподільчі мережі 10(6) кВ. Розподільчі мережі 0,4 кВ. Методи вибору перерізів проводів та кабелів.

##### **Тема 2. Електричні навантаження та методи їх розрахунку.**

Коротка характеристика електроприймачів міста. Електричні навантаження, графіки електричних навантажень, основні фізичні величини та показники, що їх характеризують. Методи розрахунку навантаження.

##### **Тема 3. Визначення розрахункових навантажень.**

Визначення розрахункових навантажень на введеннях житлових будинків. Розрахунок навантажень громадських і комунальних будинків. Розрахунок навантаження зовнішнього і внутрішнього квартального освітлення. Визначення потужності мікрорайона міста.

##### **Тема 4. Трансформаторні підстанції. Визначення місця розташування ТП.**

Класифікація трансформаторних підстанцій. Ввідно-розподільні шафи. Розподільні пункти і щитки. Визначення місця розташування ТП. Визначення потужності і кількості підстанцій в мікрорайоні. Визначення втрат у трансформаторах підстанцій. Розподіл навантаження мікрорайону по підстанціях.

##### **Тема 5. Розподіл електричної енергії в житлових будинках та громадських будівлях.**

Внутрішні розподільні мережі в будинках. Ввідно-розподільні пристрої.

Живлячі лінії усередині будинку. Групова квартирна мережа. Розподіл електричної енергії в будівлях громадського призначення.

**Тема 6. Методика вибору електрообладнання та струмоведучих пристроїв систем зовнішнього та внутрішнього електропостачання.**

Методика розрахунку струмів короткого замикання. Вибір електрообладнання систем електропостачання. Шини і шинопроводи у системах електропостачання.

**Тема 7. Системи внутрішнього та зовнішнього освітлення.**

Системи зовнішнього освітлення. Розрахунок електричного освітлення об'єктів.

**Тема 8. Електробезпека у системах електропостачання міст.**

Системи захисного заземлення. Схеми захисту будинків та будівель громадського призначення. Загальні заходи безпеки.

***Теми практичних (семінарських) занять:***

Тема 1. Розрахунок навантажень на введеннях житлових будинків та навантажень громадських і комунальних будинків.

Тема 2. Розрахунок навантаження зовнішнього і внутрішньоквартального освітлення.

Тема 3. Розрахунок навантаження розподільних ліній напругою до 1000 В і трансформаторних підстанцій..

Тема 4. Визначення потужності та кількості ТП мікрорайону міста..

Тема 5. Розподіл навантаження мікрорайону по підстанціях. Вибір схеми електропостачання району міста.

Тема 6. Складання та розрахунок схем розподілу електричної енергії в житлових будинках.

Тема 7 Вибір електрообладнання систем електропостачання міст.

Тема 8. Розрахунок системи захисного заземлення.

***Теми лабораторних занять:***

Лабораторні роботи за дисципліною не передбачені

***Індивідуальні завдання***

В модулі не передбачено виконання індивідуальних завдань.

***Самостійна робота***

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач) та підготовка до практичних робіт; підготовка до модульних та семестрових контролів.

## **Змістовний модуль 2**

### **Електропостачання промислових підприємств**

***Теми лекційних занять:***

**Тема 1. Загальні відомості про системи електропостачання промислових підприємств.**

Основні складові електропостачальної системи промислового підприємства. Режими роботи системи електропостачання. Вплив електроприймачів з різко змінним

графіком навантаження на вибір схеми електропостачання. Категорії електроприймачів. Номінальні напруги. Режими експлуатації електроустановок. Класифікація приймачів електричної енергії промислового підприємства.

### **Тема 2. Електричні навантаження промислових підприємств.**

Розрахунок електричного навантаження трифазних приймачів електроенергії. Розрахунок електричного навантаження силових однофазних приймачів електроенергії. Розрахунок освітлювальної навантаження. Розрахунок сумарної потужності навантаження цехів на напрузі 0,4 кВ. Розрахунок навантаження у цеху з урахуванням втрат в трансформаторах. Розрахунок навантаження для головної знижувальної підстанції (ГЗП) 6 (10) кВ для живлення заводу.

### **Тема 3. Підстанції промислових підприємств.**

Класифікація підстанцій та вибір понижувальних трансформаторів. Конструктивне виконання підстанцій і мереж. Комплектні трансформаторні підстанції. Вибір місць для розміщення підстанцій.

### **Тема 4. Зовнішнє та внутрішнє електропостачання підприємств.**

Поняття зовнішнього електропостачання підприємства. Схеми зовнішнього електропостачання. Фактори, які впливають на вибір схеми зовнішнього електропостачання. Джерела живлення схем зовнішнього електропостачання. Поняття внутрішньозаводського розподілення електроенергії. Фактори, які впливають на вибір схем внутрішньозаводського електропостачання. Вибір схеми основних елементів заводської мережі.

### **Тема 5. Короткі замикання у системах електропостачання промислових підприємств.**

Способи розрахунків струмів короткого замикання. Розрахунок струмів КЗ на шинах 6 (10) кВ ГЗП у відносних одиницях. Розрахунок струмів КЗ на шинах 0,4 кВ в іменованих одиницях.

### **Тема 6. Компенсація реактивної потужності в системі електропостачання промислового підприємства**

Розрахунок потужності компенсуючих пристроїв в мережах промислового підприємств. Компенсація реактивної потужності в електричних мережах загального призначення 6 (10) кВ і розподільної мережі 0,4 кВ.

### **Тема 7. Внутрішньоцехове електропостачання промислових підприємств.**

Напруга мережі у цехах промислових підприємств. Схеми електропостачання цеху. Схеми силових та освітлювальних електричних мереж. Вибір конструкції та місця розташування РП, цехових підстанцій та компенсуючих пристроїв. Принципи вибору апаратів та струмопровідних частин НН.

### **Тема 8. Системи автоматизованого управління енергопостачанням промислових підприємств.**

Структура керування системами електропостачання промислових підприємств. Особливості роботи і взаємодія автоматизованих систем керування. Мікропроцесорні засоби автоматизації і диспетчеризації системи електропостачання підприємства.

Цифрові підстанції. Автоматизовані системи обліку електричної енергії промислових підприємств.

### **Тема 9. Основні заходи з техніки безпеки в електроустановках промислових підприємств.**

Обґрунтування вибору режиму роботи нейтралі електричної мережі. Захист від грозових та комутаційних перенапруг. Нормативні вимоги визначення опору заземлюючих пристроїв. Розробка та розрахунок захисного та робочого заземлення в електроустановках.

#### ***Теми практичних (семінарських) занять:***

Тема 1. Розрахунок сумарної потужності навантаження цехів на напрузі 0,4 кВ.

Тема 2. Розрахунок освітлювальних навантажень.

Тема 3. Розрахунок сумарних навантажень підприємства.

Тема 4. Вибір силових трансформаторів промислового підприємства та місця розташування цехів і головної знижувальної підстанції. Побудова картограми навантажень.

Тема 5. Розробка схем зовнішнього та внутрішнього електропостачання.

Тема 6. Виконання внутрішніх розподільчих (цехових) мереж.

Тема 7. Розрахунок і вибір перерізу провідників системи електропостачання промислового підприємства.

Тема 8. Розрахунок струмів короткого замикання в електричних мережах промислового підприємства напругою до та вище 1000 В.

Тема 9. Вибір електричних апаратів та струмопровідних частин у кола напругою до та вище 1000 В.

Тема 10. Розробка структури та вибір обладнання автоматизованої системи обліку електричної енергії промислового підприємства.

#### ***Теми лабораторних занять:***

Лабораторні роботи за дисципліною не передбачені

#### ***Індивідуальні завдання***

Навчальним планом передбачена розрахункова робота на тему «Розрахунок системи електропостачання промислового підприємства». Завдання виконується упродовж другого модуля.

Результат розрахунків та моделювання оформлюється у письмовий звіт.

#### ***Самостійна робота***

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач) та підготовка до практичних робіт; підготовка до модульних та семестрових контролів.

## 4. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

### 4.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Виконання і захист практичних робіт	0...3	8	0...24
Модульний контроль	0...15	1	0...15
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Виконання і захист практичних робіт	0...3	10	0...30
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Виконання розрахункової роботи	0...16		0...16
<b>Усього за семестр</b>			<b>0...100</b>

### 4.2. Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

## 5. НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ І ПОЛІТИКА КУРСУ

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених «Кодексом етичної поведінки», «Кодексом академічної доброчесності» ХАІ та виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Виявлення ознак академічної недоброчесності регламентуються Статутом ХАІ, «Кодексом академічної доброчесності», Положенням «Про академічну доброчесність» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, куратором групи, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома керівництва університету, студентського самоврядування / омбудсмена.

Вирішення конфліктних ситуацій, що виникають, регламентуються Положенням «Про комісію з академічної доброчесності» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Пропущені заняття та невиконані завдання відпрацьовуються здобувачами протягом семестру, в якому вивчається дисципліна під час самостійної роботи. Захист завдань здійснюється на консультаціях викладача.

Нормативно-правове забезпечення норм академічної етики, політики курсу та впровадження принципів академічної доброчесності ХАІ розміщено на сайті: <https://education.khai.edu/normative/>

## 6. ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

### Основна:

1. Мілих В.І. Електропостачання промислових підприємств : Підручник для студентів електромеханічних спеціальностей / В.І. Мілих, Т.П. Павленко. – Харків : ФОП Панов А. М., 2016. – 272 с.

2. Василега П. О. Електропостачання : підручник / П. О. Василега. – Суми : Сумський державний університет, 2019. – 521 с..

3. Охріменко В. М. Споживачі електричної енергії : підручник / В. М. Охріменко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 286 с.

4. Калюжний Д. М. Конспект лекцій з курсу «Електропостачання та електрозбереження» (для студентів 4 курсу денної та заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.050701 – Електротехніка та електротехнології та слухачів другої вищої освіти зі спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Електротехнічні системи електроспоживання) / Д. М. Калюжний, А. О. Карюк, І. Є. Щербак; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 124 с.

5. Півняк, Г.Г. Розрахунки електричних мереж систем електропостачання : навч. посіб., зб. задач. - Дніпропетровськ : НГУ, 2011. - 223 с.

6. Півняк Г.Г., Жежеленко І.В., Папаїка Ю.А., Несен Л.І., за ред. Півняка Г.Г. ; «Перехідні процеси в системах електропостачання: підручник для ВНЗ» М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – 5-те вид., доопрац. та допов. – Дніпро : НГУ, 2016. – 600 с.

### Додаткова:

1. Правила улаштування електроустановок / Затверджено Міністерством енергетики та вугільної промисловості України 21.07.2017 – 754 с.

2. Михайлів М.І., Курляк П.О. Основи електропостачання: практикум / М.І. Михайлів, П.О. Курляк. – Івано-Франківск: ІФНТУНГ, 2015. – 110с.

### Інформаційні ресурси:

1. Дистанційна освіта НАУ ХАІ. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=10094>

2. Наукова бібліотека ХАІ. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://library.khai.edu/>