


Затверджую»  
Завідувач кафедри

 - Леонід Мазуренко  
«    »    2024р.



Розробник силябусу

 Анатолій Городжа

## СИЛАБУС

«Електропостачання промислових виробництв та будівельних майданчиків»

»

назва освітньої компоненти (дисципліни)

1) Шифр за освітньою програмою: ВК				
2) Навчальний рік: 2024-2025				
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)				
4) Форма навчання: денна				
5) Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування				
6) Спеціальність: 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"				
7) Назва освітньої програми: "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"				
8) Статус освітньої компоненти: вибіркова				
9) Семестр: 8				
10) Контактні дані викладача: професор кафедри електротехніки і електроприводу, к.т.н., професор Городжа Анатолій Дмитрович, e-mail: <a href="mailto:gorodzha.ad@knuba.edu.ua">gorodzha.ad@knuba.edu.ua</a> , тел. (044) 243-33-13,				
11) Мова навчання: українська				
12) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Вища математика», «Електротехніка», «Фізика»,				
13) Мета курсу: засвоєння і отримання здобувачами, на сучасному науково-технічному та технічно-економічному рівні знань з аналізу, синтезу та проектування систем електропостачання промислових виробництв і підприємств ЖКГ				
14) Результати навчання:				
№ з/п	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на програмні компетентності

Затверджую»  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ *Леонід Мазуренко*  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024р.

Розробник силабусу

\_\_\_\_\_ *Анатолій Городжа*



## СИЛАБУС

«Електропостачання промислових виробництв та будівельних майданчиків»  
»  
назва освітньої компоненти (дисципліни)

<b>1) Шифр за освітньою програмою:</b> ВК				
<b>2) Навчальний рік:</b> 2024-2025				
<b>3) Освітній рівень:</b> перший рівень вищої освіти (бакалавр)				
<b>4) Форма навчання:</b> денна				
<b>5) Галузь знань:</b> 15 Автоматизація та приладобудування				
<b>6) Спеціальність:</b> 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"				
<b>7) Назва освітньої програми:</b> "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"				
<b>8) Статус освітньої компоненти:</b> вибіркова				
<b>9) Семестр:</b> 8				
<b>10) Контактні дані викладача:</b> професор кафедри електротехніки і електроприводу, к.т.н., професор Городжа Анатолій Дмитрович, e-mail: <a href="mailto:gorodzha.ad@knuba.edu.ua">gorodzha.ad@knuba.edu.ua</a> , тел. (044) 243-33-13,				
<b>11) Мова навчання:</b> українська				
<b>12) Пререквізити</b> (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Вища математика», «Електротехніка», «Фізика»,				
<b>13) Мета курсу:</b> засвоєння і отримання здобувачами, на сучасному науково-технічному та технічно-економічному рівні знань з аналізу, синтезу та проектування систем електропостачання промислових виробництв і підприємств ЖКГ				
<b>14) Результати навчання:</b>				
№ з/п	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на програмні компетентності

1	ПР02. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.	Обговорення під час занять	Лекційні заняття, лабораторні заняття	<b>К 01 К02</b>
2	ПР07. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.	Обговорення під час занять	Лекційні заняття, лабораторні та практичні заняття	<b>К 11 К 12</b>
3	ПР11. Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.	Обговорення під час занять	Лекційні заняття, лабораторні та практичні заняття	<b>К14</b>
4	ПР13. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень	Обговорення під час занять	Лекційні заняття, лабораторні та практичні заняття	<b>К 15 К 02 К 12</b>
5	ПР14. Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням процесів соціально-політичної історії України, правових засад та етичних норм.	Обговорення під час занять	Лекційні заняття, лабораторні та практичні заняття	<b>К 14 К15 К16</b>
6	ПР17. Вміти застосовувати сучасні альтернативні економічні та екологічні джерела енергопостачання при автоматизації об'єктів житлово-комунального господарства	Обговорення під час занять	Лекційні заняття, лабораторні та практичні заняття	<b>К 14 К15 К16</b>

### 15) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проект/ курсова робота/ РГР/ Контрольна робота	Самостійна робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
20	10	10	РГР	65 «Комп'ютерні системи і мережі»	залік

**Загальна кількість кредитів ECTS:**

3.5

**Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:**

40(1,4)

## 16) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КП/СРС)

### Лекції:

#### **Модуль 1. Загальні питання електропостачання промислових виробництв та житлово-комунальних господарств**

##### **Змістовий модуль 1. Виробка та розподіл електроенергії**

Тема 1. **Сучасний стан та перспективи розвитку електроенергетики.** Електричні станції, режими роботи та взаємодія їх з оточуючим середовищем. . Нові перспективні джерела енергії. Перетворювальні підстанції. Передача електроенергії на змінному та постійному струмі. Втрати електроенергії при передачі. Повітряні та кабельні лінії електропередач. Поняття енергосистема, та її значення. Графіки електричного навантаження, та їх призначення. Зовнішні схеми електропостачання.

Тема 2. **Якість електроенергії.** Номінальні напруги та частоти. Несінусоїдальність форми кривий напруги і струму. Несиметрія напругі. Впливи несиметрії, відхилень та коливань напругі на працю приймачів а роботи електроенергії. Аналіз факторів, які впливають на якісні показники електроенергії. Способи і засоби підвищення якості електроенергії у системах електропостачання промислових виробництв.

Тема 3. **Компенсація реактивної потужності.** Облік, тарифікація та економія електроенергії. Коефіцієнт потужності, його техніко-економічне значення та причини зниження. Заходи по зниженню споживання реактивної потужності.

##### **Змістовий модуль 2. Розподіл електричної енергії у місті.**

Тема 1. **Містки електричні мережі.** Категорії електроспоживачів та забезпечення надійності електропостачання. Особливості електропостачання споживачів промислових виробництв, комунальних господарств, інтелектуальних споруд, будівництва та спеціальних установок (електрообладнання вибухонебезпечних і пожежно небезпечних об'єктів, вантажопідіймальних машин, ліфтів). Забезпечення надійності електропостачання споживачів. Містки живлячі і розподільчі мережі 6-10 кВ та розподільчі мережі до 1000 В. Загальні рекомендації до вибору схеми електропостачання споживачів. Конструктивне виконання містких електричних мереж.

Тема 2. **Розподільчі пункти і трансформаторні підстанції.** Основні визначення і призначення розподільчих пунктів (РП) та трансформаторних підстанцій (ТП) комплектні трансформаторні підстанції. Устрій, основне обладнання і принципові схеми електричних з'єднань РП і ТП. Перевантажувальні ааа робота робота робота властивості трансформаторів. Вибір кількості і потужності трансформаторів та типа ТП. а робота

Тема 3. **Коротке замикання у системі електропостачання.** Основні поняття і співвідношення. . Електродинамічне та термічне дії струмів короткого замикання. Особливості розрахунків струмів короткого замикання у мережах до 1000В та вище 1000В.

Захист від струмів короткого замикання. Вибір струмоведучих частин по умовах короткого замикання.

Тема 4. **Загальні питання релейного захисту.** Призначення релейного захисту. Основні вимоги до систем релейного захисту. Класифікація параметрів релейного захисту. Струмові відсікання. Диференційний захист. Максимальний захист. Газовий захист трансформаторів.

##### **Тема 5. Автоматизація систем електропостачання**

Вимоги до засобів автоматизації. Автоматичне включення резерву. Автоматичне повторне включення. Автоматичне розвантаження по частоті і струму. Автоматизація компенсаційних улаштувань. Автоматизація управління та обліку у системах електропостачання.

##### **Змістовий модуль 3. Внутрішні мережі споживачів напругою до 1000В.**

Тема 3. **Захист електричних мереж і обладнання.** Апарати захисту і управління. Вимоги до систем захисту освітлювальних і силових мереж. Вибір номінальних струмів апаратів

**Тема 1. Розрахункові навантаження.** Визначення розрахункових навантажень по удільному навантаженню на одиницю виробничій площі. Визначення розрахункових навантажень по удільним витратам на одиницю продукції. Визначення розрахункових навантажень по установленій потужності і коефіцієнту попиту. Загальні рекомендації до вибору метода розрахунку навантажень житлових і громадських будинків, промислових та комунальних підприємств.

**Тема 2. Устрій і розрахунки мереж і визначення перерізу провідників та кабелів.** Тепловий вплив електричного навантаження на елементи передачі електричної енергії. Тривало допустимі струмові навантаження. Втрати напругі, потужності і електроенергії у лініях та трансформаторах. Визначення перерізу провідників і кабелів з умов економічній щільності струму і допустимий втрати напругі.

**Тема 3. Захист електричних мереж і обладнання.** Апарати захисту і управління. Вимоги до систем захисту освітлювальних і силових мереж. Вибір номінальних струмів апаратів систем захисту. **а робота**

**Тема 4. Електробезпека.** Пристрої заземлення. Режими нейтралі. Заземлення і занулення. Захисне відключення і роз дільчі трансформатори. Штучні і природні пристрої заземлення. Устрій і розрахунок пристроїв заземлення. Захист повітряних ліній електропередач від перенапруги і блискавки. Захист від електричний корозії підземних інженерних мереж.

## **Модуль 2. Розрахунково-графічна робота з дисципліни**

Згідно плану розміщення споживачів електричної енергії (житловий масив, житловий будинок, цех з розміщенням станків, або інш. об'єкти), в РГР здобувачем повинно бути виконано наступне:

- розрахунок електричних навантажень споживачів;
- вибір та обґрунтування типу трансформаторних підстанцій (ТП);
- вибір і обґрунтування схем електропостачання;
- розрахунок потужності трансформаторів для кожній ТП;
- розрахунок координати розташування ТП ;
- визначення перерізу провідників і кабелів з урахуванням умов економічній щільності струму і допустимої втрати напруги, а також скласти кабельний журнал;
- розрахунок однієї лінії на КЗ і втрату напруги.

Обсяг РГР 20-30 сторінок м/п тексту.

### **Теми практичних занять**

№	Назва теми
1	<b>Розрахунок електричних навантажень:</b> - споживачів громадських будівель (школи, дитячі садочки, торгівельні центри та ін.);- промислових і комунальних підприємств (освітлювальне та силове навантаження;- інтелектуальних будівель і споруд (безперебійне живлення інформаційних та телекомунікаційних систем ).
2	<b>Вибір типу трансформаторній підстанції.</b> Визначення потужності і кількості силових трансформаторів та розрахунок координат розміщення підстанції.
3	<b>Розрахунок струмів короткого замикання (КЗ).</b> Складання розрахункових електричних схем для розрахунку струму КЗ і вибір апаратів захисту.
4	<b>Розрахунок електричних мереж.</b> Розрахунок і вибір перерізу провідників і кабелів по економічній щільності струму з урахуванням умов допустимий втрати напругі і струмів КЗ.

### Теми лабораторних занять (екскурсії на Київськи ГЕС і ТЕЦ-5)

№	Назва теми
1	<b>Вивчення та дослідження роботи основних схем релейного захисту і автоматики систем електропостачання.</b> ЗМ 7-8. Робота виконується на діючих ТП. При виконанні студенти вивчають правила техніки безпеки при роботі з електричними установками напругою більш 1000В, а також знайомляться з принципом дії основних типів реле і систем релейного захисту та автоматики (Автоматичне включення резерву, Автоматичне повторне включення, Автоматичне розвантаження по частоті і струму, Автоматизація компенсаційних улаштувань, Автоматизація управління та обліку у системах електропостачання).

#### Самостійна робота здобувача:

- підготовка до практичних занять;
- вивчення теми за підручниками та посібниками;
- опрацювання рекомендованої літератури та періодики за пропонуваним списком;
- виконання завдань до практичних занять;
- опрацювання програмних питань, що не розглядаються на навчальних заняттях і виносяться на самостійне опрацювання;
- підготовка індивідуального завдання;
- підготовка до іспиту.

**17) Основна література:****Підручники:**

1.Шестеренко В.Є. Системи електроспоживання та електропостачання промислових підприємств. Підручник. – Вінниця: Нова книга,2004.- 656 с

2.Цыгельман И.Е. Електроснабжение гражданских зданий и коммунальных предприятий: Учебник для техникумов.-2-е изд., испр. и доп.- М.: Высш. Школа, 1982.- 368 с., ил.

**Навчальні посібники:**

Шкрабець Ф.П. Електропостачання: навч. посіб. / Ф.П.Шкрабець; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2015. – 540 с.

**Конспекти лекцій:**

Каложний Д.М. , Карюк А. О., Щербак І. Є. Конспект лекцій з курсу «Електропостачання та електрозбереження»,– Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова,2016. – 124 с.

**Методичні роботи:**

1. Електропостачання промислових виробництв та комунальних господарств: Методичні вказівки до курсової роботи для спеціальностей "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" і "Автоматизація та комп'ютерно - інтегровані технології" / Укл.: А.Д. Городжа, І.М. Кравченко.-: КНУБА, 2018. 39 с.

2.Рудницький В.Г. Внутрішньоцехове електропостачання. Курсове проектування: Навчальний посібник. - Суми: ВТД «Університетська книга»,2007.-280с.

3. ДБН В.1.2.11 -2021. Енергозбереження та енергоефективність. Мінрегіонбуд України. 2022р.

4. ДБН В.2.5 -23-2010. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. Мінрегіонбуд України.2010р.

**18) Додаткові джерела:**

1.Глушков Г.Н. Электроснабжение строительно-монтажных работ. Учебник М.: Стройиздат, 1982.

2.Городжа А.Д., Мазуренко Л.І., Подольцев О.Д. Загальна електротехніка. навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. /– К.: КНУБА,2015, 224с.

3.Городжа А.Д. Загальна електротехніка. навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. /– К.: поліграфічна дільниця інституту електродинаміки НАН України, 2002, 247с.

**Інформаційні ресурси:**

1. <http://library.knuba.edu.ua> 2. <http://org.knuba.edu.ua>

**19) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):**

Підсумковий контроль по дисципліні (іспит) здійснюється за позитивного складання модулів 1 і 2:

Поточне оцінювання (кількість балів)			Сума
Модуль № 1	Модуль № 2	Підсумковий контроль	
30	30	40	100

**20) Умови допуску до підсумкового контролю:** відвідування лекцій; виконання лабораторних робіт; дотримання термінів виконання та індивідуального завдання; дотримання умов академічної доброчесності.

**21) Політика щодо академічної доброчесності:** розуміння здобувачами вищої освіти етичного кодексу університету та норм академічної доброчесності (вимог щодо оригінальності текстів та допустимого відсотку спів падінь).

**22) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:**  
<https://org2.knuba.edu.ua/login/index.php>