

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра № 305 «Мехатроніки та електротехніки»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2


(підпис) Д.М. Кравчук
(ініціали та прізвище)

« 30 » серпня 2024 р.

**СИЛАБУС *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Основи електропостачання

Галузь знань: 14 Електрична інженерія

Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітня програма: Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2024 року

Харків – 2024 р.

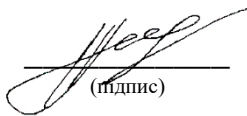
Розробник: Савченко Н.П., к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри _____
№ 305 «Мехатроніки та електротехніки»
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «29» серпня 2024р.

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


(підпис)

Р.М. Тріщ
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студент гр. 339


(підпис)

Микола Годоров
(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача

Савченко Наталя Панасівна доцент кафедри мехатроніки та електротехніки, к.т.н., доцент.

Викладає наступні дисципліни: «Вступ до фаху», «Електричні системи і мережі», «Електропривід та системи керування», «Електропостачання промислових підприємств», «Енергоефективні технології в енергетиці», «Комп'ютерні інформаційні технології в енергетиці», «Керування режимами електроенергетичних систем».

Напрямок наукових досліджень: відновлювана енергетика та технології зберігання енергії.

Контактна інформація:

Тел.: 099-910-47-19

E-mail: n.p.savchenko@khai.edu

Робоче місце: літаковий корпус, ауд.109.

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 7

Обсяг дисципліни: 5 кредитів ЄКТС/ 150 годин, у тому числі аудиторних – 64 год., самостійної роботи здобувачів – 86 год.

Форма здобуття освіти – денна.

Дисципліна – обов'язкова.

Види навчальної діяльності – лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Види контролю – модульний контроль, іспит.

Мова викладання – українська.

Пререквізити – Електротехніка, Електричні машини, Електрична частина станцій і підстанцій, Електропривід та системи керування, Комп'ютерні інформаційні технології в енергетиці.

Кореквізити – Відновлювана енергетика та технології зберігання енергії, Автоматизація та захист енергосистем.

Постреквізити – Математичне моделювання електроенергетичних та електромеханічних систем, Кваліфікаційна робота.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

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 промислових підприємств.

Завдання: набуття системи знань з питань проектування систем електропостачання.

Компетентності, які набуваються:

інтегральна:

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. (ІК).

загальні:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу (ЗК01);
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК02);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК05);
- здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК06);
- здатність працювати в команді та автономно (ЗК07);
- здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області (ЗК09).

фахові:

- здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (ФК01);
- здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій. (ФК03);
- здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики (ФК04);
- здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу (ФК05);
- здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії (ФК09);
- здатність проектувати системи управління електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними процесами із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання (ФК11);
- здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища (ФК13);
- усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування (ФК14);

- усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці (ФК15);
- здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах (ФК16).

Очікувані результати навчання:

В результаті вивчення дисципліни «Основи електропостачання» студент повинен

знати:

- загальні принципи побудови систем електропостачання міських споживачів, сучасних підприємств та виробничих комплексів;
- методи визначення електричних навантажень на всіх рівнях системи електропостачання;
- властивості споживачів електроенергії та технологічні вимоги забезпечення їх електроенергією;
- схеми розподілу електричної енергії та основне обладнання систем електропостачання міських споживачів та промислових підприємств;
- режими роботи систем електропостачання;
- заходи та засоби компенсації реактивної потужності і способи її оптимального розподілу;
- основні етапи проектування систем електропостачання для різних об'єктів.

вміти:

- обирати метод та розраховувати електричні навантаження різних груп споживачів;
- скласти схеми зовнішнього електропостачання та внутрішнього електропостачання міських споживачів та промислових підприємств;
- вибирати основне обладнання системи електропостачання, а також здійснювати нормалізацію та компенсацію реактивної потужності;
- використовувати обчислювальну техніку при проектуванні системи електропостачання.

4. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Електропостачання міст

Тема 1. Електричні навантаження та методи їх визначення

Форми занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 12

Теми практичних занять. Розрахунок навантажень на введеннях житлових будинків та навантажень громадських і комунальних будинків. Розрахунок навантаження зовнішнього і внутрішнього квартального освітлення. Визначення потужності та кількості ТП мікрорайону міста. Розрахунок навантаження розподільних ліній напругою до 1000 В і трансформаторних підстанцій.

Теми лекційних занять. Вступ, загальні положення та визначення. Коротка характеристика електроприймачів. Електричні навантаження, графіки електричних навантажень, основні фізичні величини та показники, що їх характеризують. Основні методи визначення розрахункового навантаження. Визначення розрахункових навантажень житлових і громадсько – комунальних будинків.

Тема 2. Принципи побудови систем електропостачання міст

Форми занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 16 год.

Теми практичних занять. Розробка та розрахунок схем розподільчих мереж міста. Складання та розрахунок схем розподілу електричної енергії в житлових будинках.

Теми лекційних занять. Загальна характеристика систем електропостачання міст. Структура та номінальна напруга електричних мереж у містах. Вимоги до систем електропостачання міст та особливості їх виконання. Класифікація мереж міста. Схеми живлячих та розподільчих мереж міста. Схеми розподілу електричної енергії в житлових будинках та будівлях громадського призначення. Методи вибору перерізу провідників системи електропостачання. Системи внутрішнього та зовнішнього освітлення.

Тема 3. Електробезпека у системах електропостачання міст.

Форми занять: лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 4 год.

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

Модульний контроль.

Змістовний модуль 2. Електропостачання промислових підприємств

Тема 4. Електричні навантаження промислових підприємств

Форми занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми практичних занять. Розрахунок сумарної потужності навантаження цехів на напрузі 0,4 кВ. Розрахунок освітлювальних навантажень. Розрахунок сумарних навантажень підприємства.

Теми лекційних занять. Споживачі та приймачі електричної енергії промислових підприємств. Методика розрахунку електричних навантажень промислового підприємства.

Тема 5. Принципи побудови систем електропостачання промислових підприємств

Форми занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 16 год.

Теми практичних занять. Вибір силових трансформаторів промислового підприємства та місця розташування цехів і головної знижувальної підстанції. Побудова картограми навантажень. Розробка схем зовнішнього та внутрішнього електропостачання. Виконання внутрішніх розподільчих (цехових) мереж. Розрахунок і вибір перерізу провідників СЕП.

Теми лекційних занять. Структура системи електропостачання. Система зовнішнього електропостачання. Підстанції мереж електропостачальних систем. Система внутрішньо об'єктного електропостачання високої напруги. Розподіл електроенергії до електроприймачів підприємства на напрузі до 1000 В. Цехові електричні мережі. Компенсація реактивної потужності в системі електропостачання промислового підприємства.

Тема 6. Розрахунок струмів короткого замикання

Форми занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми практичних занять. Розрахунок струмів короткого замикання в електричних мережах промислового підприємства напругою до та вище 1000 В. Вибір електричних апаратів та струмопровідних частин у кола напругою до та вище 1000 В.

Теми лекційних занять. Основні поняття та співвідношення величин струмів короткого замикання. Способи розрахунків струмів короткого замикання. Побудова розрахункової схеми та схеми заміщення. Розрахунок струму КЗ в мережі до та вище 1 кВ. Стійкість елементів СЕП дії струму КЗ. Принципи вибору апаратів та струмопровідних частин СЕП.

Модульний контроль.

5. Індивідуальні завдання

Навчальним планом передбачена розрахункова робота на тему «Розрахунок системи внутрішнього електропостачання промислового підприємства» .

6. Методи навчання

Проведення аудиторних занять (лекції, практичні заняття, модульний контроль), індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою.

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю вивчення дисципліни на практичних заняттях, письмових модульних контролів, фінальний контроль у вигляді іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Виконання розрахункової роботи	0...20		0...20
Усього за семестр			0...100

Білет для іспиту складається з двох теоретичних запитань та задачі (практичне завдання). Максимальна кількість балів за одне теоретичне запитання –30 балів. Максимальна кількість балів за практичне завдання – 40 балів.

При складанні семестрового заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні завдання.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні завдання в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у цих завданнях.

Відмінно (90 - 100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

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

9. Політика навчального курсу

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

Завдання, які видаються здобувачу є унікальними та ґрунтуються виключно на навчально-методичних матеріалах, розроблених та надрукованих викладачем.

10. Методичне забезпечення

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни:

<https://library.khai.edu/>;

<https://mentor.khai.edu/>.

11. Рекомендована література

Базова

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.

Допоміжна

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-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. – 110с.

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях тощо) бібліотеки Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», Харківської державної наукової бібліотеки імені В. Г. Короленка (<https://korolenko.kharkov.com/>, 61003, Харків, пров. Короленка, +38 (057) 731-11-01), Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua/>, Київ, просп. Голосіївський, 3, тел. +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек (на розсуд викладача).

2. Інституційний репозитарій Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «ХАІ» (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, патенти, комп'ютерні програми, статистичні матеріали, навчальні об'єкти, наукові звіти).

3. Сайт кафедри: <https://k305.khai.edu>.