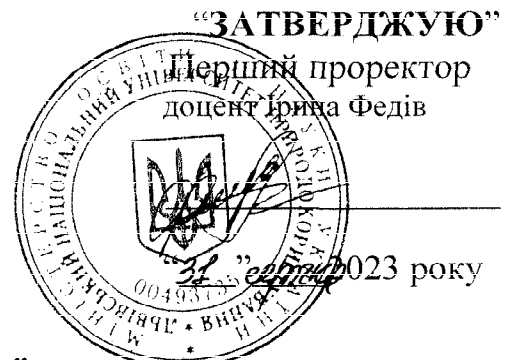


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра електротехнічних систем



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ УСТАНОВОК
спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

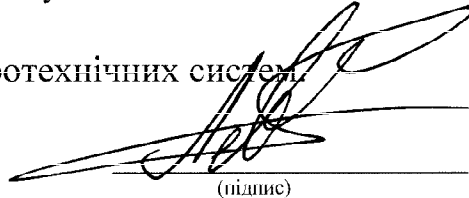
Робоча програма навчальної дисципліни “Основи проектування електротехнічних установок” для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОП “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» зі спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Розробник: Гошко М.О., к. т. н., доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри Електротехнічних систем.

Протокол №1 від 30.08. 2023 року.

Завідувач кафедри електротехнічних систем.



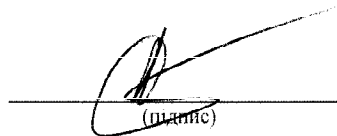
(підпис)

(Калахан О.С.)
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

Протокол №1 від 30.08. 2023 року.

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій.



(підпис)

(Ковалишин С.Й.)
(прізвище та ініціали)

1 Опис навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань **14 "Електрична інженерія"**

спеціальності **141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» виробництва"**

Характеристика навчальної дисципліни:

Обовязкова

Кількість кредитів **4**

Загальна кількість годин – **120**.

Вид контролю: **іспит**

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – **3**.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – **53,8**.

для заочної форми навчання – **20**.

2 Програма навчальної дисципліни

Розділ 1 Основні положення. Елементи систем електропостачання

Тема 1 Задачі курсу. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку систем електропостачання в АПК.

1.1 Задачі курсу.

1.2 Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку систем електропостачання в АПК

Тема 2 Апарати низької напруги до 1000 В.

2.1 Типи апаратів низької напруги до 1000 В

2.2 Призначення апаратів низької напруги до 1000 В

Тема 3 Апарати напругою понад 1000 В.

3.1 Типи апаратів напругою понад 1000 В

3.2 Призначення апаратів напругою понад 1000 В

Тема 4 Моделі та методи визначення розрахункових навантажень.

4.1 Моделі визначення розрахункових навантажень

4.2 Методи визначення розрахункових навантажень

Тема 5 Схеми заміщення ліній електропередавання, трансформаторів і автотрансформаторів.

5.1 Схеми заміщення ліній електропередавання

5.2 Схеми заміщення автотрансформаторів

5.3 Схеми заміщення трансформаторів

Розділ 2 Керування режимами електричних систем і мереж

Тема 6 Баланс активних і реактивних потужностей.

6.1 Баланс активних потужностей

6.2 Баланс реактивних потужностей

Тема 7 Джерела реактивної потужності.

7.1 Джерела реактивної потужності

7.2 Призначення і робота джерела реактивної потужності

Тема 8 Якість електричної енергії і її вплив на роботу електроприймачів.

Показники якості електричної енергії.

8.1 Якість електричної енергії і її вплив на роботу електроприймачів.

8.2 Показники якості електричної енергії

Тема 9 Засоби і способи регулювання напруги.

9.1 Засоби регулювання напруги

9.2 Способи регулювання напруги

Тема 10 Зміна коефіцієнта трансформації силових трансформаторів.

10.1 Причина зміни коефіцієнта трансформації силових трансформаторів.

10.2 Зміна коефіцієнта трансформації силових трансформаторів.

Тема 11 Поздовжня й поперечна ємнісні компенсації та їх розрахунок.

11.1 Поздовжня ємнісні компенсації та їх розрахунок

11.2 Поперечна ємнісні компенсації та їх розрахунок

Тема 12 Причина виникнення і види коротких замикань в електричних колах.

12.1 Причина виникнення коротких замикань в електричних колах

12.2 Види коротких замикань в електричних колах

Тема 13 Види коротких замикань. Способи розрахунку коротких замикань.

13.1 Види коротких замикань.

13.2 Способи розрахунку коротких замикань

Тема 14 Перевірка вибраної електричної апаратури і струмопроводів на стійкість проти струмів короткого замикання.

14.1 Перевірка вибраної електричної апаратури на стійкість проти струмів короткого замикання

14.2 Перевірка струмопроводів на стійкість проти струмів короткого замикання

Тема 15 Режими нейтралі електричних мереж.

15.1 Види режимів нейтралі електричних мереж

15.2 Режими нейтралі електричних мереж

3 Структура навчальної дисципліни

| Назви тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|--------------|---|------|------|-------|----------------------------|--------------|----|------|------|-------|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб. | інд. | с. р. | | л | п | лаб. | інд. | с. р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | Рік підготовки 1 Семестр 1 | | | | | | Рік підготовки 1 Семестр 1 | | | | | |
| Розділ 1 Основні положення. Елементи систем електропостачання | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1 | 6 | 1 | | | | 5 | 6 | | | | | 6 |
| Тема 2 | 6 | 1 | | | | 5 | 6 | 2 | 2 | | | 2 |
| Тема 3 | 6 | 1 | | 4 | | 1 | 6 | | | | | 6 |
| Тема 4 | 6 | 1 | | 4 | | 1 | 6 | 2 | 2 | | | 2 |
| Тема 5 | 6 | 1 | | 4 | | 1 | 6 | | | | | 6 |

| Розділ 2 Керування режимами електричних систем і мереж | | | | | | | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|--|--|-----------|------------|-----------|-----------|------------|
| Тема 6 | 6 | 1 | | | | 5 | 6 | | | 6 |
| Тема 7 | 6 | 1 | 3 | | | 2 | 6 | | | 6 |
| Тема 8 | 6 | 1 | | | | 5 | 6 | | | 6 |
| Тема 9 | 6 | 1 | | | | 5 | 6 | 2 | 2 | 2 |
| Тема 10 | 6 | 1 | 3 | | | 2 | 6 | | | 6 |
| Тема 11 | 6 | 1 | | | | 5 | 6 | 2 | 2 | 2 |
| Тема 12 | 6 | 1 | | | | 5 | 6 | | | 6 |
| Тема 13 | 6 | 1 | 4 | | | 1 | 6 | 2 | 2 | 2 |
| Тема 14 | 6 | 1 | 3 | | | 2 | 6 | | | 6 |
| Тема 15 | 6 | | 3 | | | 3 | 6 | | | 6 |
| Іспит | 30 | | | | | 30 | 30 | | | 30 |
| Усього годин | 120 | 14 | 28 | | | 78 | 120 | 10 | 10 | 100 |

4 Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1. | ТБ, видача завдань на індивідуальну роботу | 4 |
| 2. | Дослідження схем ввімкнення вторинних обмоток трансформаторів струму | 4 |
| 3. | Надійність систем електропостачання. Джерела безперебійного живлення | 4 |
| 4. | Регулювання напруги мережі компенсацією реактивної потужності навантаження | 3 |
| 5. | Регулювання напруги зміною реактивного опору мережі | 3 |
| 6. | Випробування максимального струмового захисту з застосуванням індукційного струмового реле | 4 |
| 7. | Дослідження роботи лінії електропередачі змінного струму при зміні коефіцієнта потужності навантаження | 3 |
| 8. | Джерела безперебійного живлення | 3 |
| 9. | Разом | 28 |

5 Теми, винесені на самостійне вивчення

| № з/п | Назва теми | Примітка |
|-------|--|----------|
| 1 | Апарати низької напруги до 1000 В. | |
| 2 | Апарати напругою понад 1000 В. | |
| 3 | Моделі та методи визначення розрахункових навантажень. | |
| 4 | Схеми заміщення ліній електропередавання, трансформаторів і автотрансформаторів. | |

| | | |
|----|---|--|
| 5 | Баланс активних і реактивних потужностей. Джерела реактивної потужності. | |
| 6 | Якість електричної енергії і її вплив на роботу електроприймачів. Показники якості електричної енергії. | |
| 7 | Засоби і способи регулювання напруги. Зміна коефіцієнта трансформації силових трансформаторів. | |
| 8 | Поздовжня й поперечна смісні компенсації та їх розрахунок. | |
| 9 | Причина виникнення і види коротких замикань в електричних колах. Види коротких замикань. | |
| 10 | Способи розрахунку коротких замикань. | |
| 11 | Перевірка вибраної електричної апаратури і струмопроводів на стійкість проти струмів короткого замикання. | |
| 12 | Режими нейтралі електричних мереж. | |
| 13 | Призначення релейного захисту та вимоги до нього. Типи релейного захисту ліній і мереж напругою 6–110 кВ. | |
| 14 | Автоматичне ввімкнення резервного живлення та обладнання (АВР). | |
| 15 | Автоматичне повторне ввімкнення (АПВ). | |

6 Методи навчання

- Словесні методи (розповідь, пояснення, бесіда, лекція.)
- Наочні методи
 - ілюстрація (картинки, таблиці, моделі, муляжі, малюнки, тощо),
 - демонстрування засобу демонстрування: навчальна телепередача або кіно-відеофільм чи його фрагмент; діюча модель, дослід; експеримент.,
- Практичні методи: досліди, вправи, навчальна праця. Лабораторні та практичні роботи, реферати.

7 Методи контролю:

- Усне опитування (фронтальне, індивідуальне детальний аналіз відповідей студентів),
- Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (рішення задач і прикладів, складання тез, виконання креслень, схем, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань, тощо),
- Практична перевірка (проведення різних вимірів, здійснення складання, налагодження, розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань, ділові ігри і т. д.
- Стандартизований контроль (тести).

8 Результати навчання

У результаті засвоєння окремих тем із дисципліни «Проектування систем електропостачання» здобувачі набувають знання, уміння та компетентності, що відповідають вимогам ОП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

| Індекс в матриці ОП | Програмні компоненти |
|------------------------------|--|
| ІК | Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів прикладної фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. |
| ЗК02 | Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. |
| ЗК06 | Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. |
| ЗК11 | Здатність формувати команду фахівців. |
| ФК03 | Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг. |
| ФК04 | Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики. |
| ФК07 | Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання. |
| ПР01 | 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. |
| ПР02 | 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. |

9 Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів) | | | | | | | | | | | Підсумковий тест (екзамен) | Сума | |
|--|-----|-----|----------|----|----|----|----------|----|-----|-----|----------------------------|----------|-----|
| розділ 1 | | | розділ 2 | | | | розділ 3 | | | | | | |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | | |
| 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| T13 | T14 | T15 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | | 50 балів | 100 |

T1, T2 ... T15 – теми

10 Методичне забезпечення

Гошко М.О. Основи проектування електротехнічних установок: методичні вказівки до лабораторних робіт із дисципліни “Основи проектування електротехнічних установок” для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОП “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» зі спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: Видавн. центр ЛНАУ, 2020. 102 с.

11 Рекомендована література

Базова

1. Козирський В. В. Електропостачання в агропромисловому комплексі: підручник. Київ: Видавництво Аграрна освіта, 2011. 448 с.
2. Маліновський А. А. Основи електропостачання. Львів: Видавництво Львівська політехніка, 2005. 324 с.

Допоміжна

3. Василега П. О. Електропостачання. Суми: Видавництво “Університетська книга”, 2008. 415 с.
4. Букович Н. В. Розрахунок струмів короткого замикання електроенергетичних систем. Львів: Видавництво при Львівському університеті, 1988. 248 с.

12 Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси— книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет.
 - 2.1 <http://electrolibrary.info/>
 - 2.2 <http://www.electrolibrary.info/electrik.htm>