

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан інженерно-технічного
факультету
ЙоланаГОЛИК
«7» серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ТА ЕЛЕКТРИЧНІ МЕРЕЖІ

| | |
|---------------------|--|
| Рівень вищої освіти | 1(бакалавр) |
| Галузь знань | 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації |
| Спеціальність | 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка |
| Освітня програма | «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» |
| Статус дисципліни | вибіркова |
| Мова навчання | українська |

Ужгород 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Електропостачання та електричні мережі» для здобувачів бакалаврського рівня вищої освіти галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

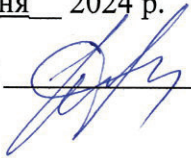
«__»_____ 2024 року, 10 с.

Розробник: к. фіз.-мат. н., доцент Володимир ЦИГИКА

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри приладобудування протокол № 4 від «15» травня 2024 р.

Завідувач кафедри  Ігор ЧИЧУРА

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету протокол № 5 від «20» червня 2024 р.

Голова науково-методичної комісії  Володимир ЦИГИКА

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Найменування показників | Розподіл годин за навчальним планом | |
|--|-------------------------------------|-----------------------|
| | Денна форма навчання | Заочна форма навчання |
| Кількість кредитів ЄКТС –3 | Рік підготовки: | |
| Загальна кількість годин –90 | 3 | 3 |
| Кількість модулів – 1 | Семестр: | |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних –2,4 самостійної роботи студента –3 | 5 | 5 |
| | Лекції: | |
| | 24 | 8 |
| | Практичні (семінарські): | |
| | - | - |
| Вид підсумкового контролю: залік | Лабораторні: | |
| | 20 | 4 |
| Форма підсумкового контролю: усна | Самостійна робота: | |
| | 46 | 78 |

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета курсу «Електропостачання та електричні мережі» полягає у розгляді теоретичних і практичних питань основ електропостачання промислових підприємств та інших споживачів електроенергії шляхом вивчення тем, що стосуються улаштування електричних мереж і підстанцій, розрахунку електричних мереж, компенсації реактивної потужності, релейному захисту і автоматизації та ряду інших базових питань галузі систем електропостачання.

Відповідно до освітньої програми, вивчення навчальної дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких загальних (ЗК) та фахових (ФК) компетентностей:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел

ФК2. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки в обсязі, необхідному для розуміння процесів і забезпечення інженерної діяльності в системах автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологіях та робототехніці.

ФК5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та систем керування.

ФК12. Здатність використовувати базові знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і технологічних параметрів; принципи роботи і типи стандартних промислових датчиків, їх метрологічні характеристики.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Електропостачання та електричні мережі» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП): ОК 7 – вища математика, ОК 10 – фізика.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньо-професійної програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

| Програмні результати навчання | Шифр ПРН |
|---|----------|
| Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації | ПРН2 |
| Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування | ПРН8 |

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Електропостачання та електричні мережі»:

| Очікувані результати навчання з дисципліни | Шифр ПРН |
|---|---------------|
| Знати типові схеми зовнішнього і внутрішнього електропостачання, способи зменшення споживаної реактивної потужності, загальні відомості про пристрої автоматичного управління і захисту електричних мереж від короткого замикання, перегріву, витоку електричного струму. | ПРН2, ПРН8 |
| Вміти проводити розрахунок електричних мереж, здійснювати вибір площі перерізу проводів і жил кабелів за умовами нагріву номінальним струмом, спаду напруги в лінії та механічною міцністю. | ПРН8 |

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

5.1 Засоби оцінювання та методи демонстрації результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрації результатів навчання з навчальної дисципліни є поточний контроль знань студентів, модульний контроль, реферати, презентації чи матеріали, які підтверджують результати вивчення певної теми чи кількох тем на on-line курсах чи в іншій системі неформальної освіти з відповідного розділу навчальної дисципліни, залік.

5.2 Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: фронтальне опитування, індивідуальний письмовий експрес-контроль, перевірка розрахункових завдань, захист лабораторних робіт, самоконтроль в процесі відповідей на контрольні питання, самостійного розв'язування задач.

Форма модульного контролю: індивідуальний контроль, який включає результати поточного контролю та письмової модульної контрольної роботи.

Форма підсумкового семестрового контролю: залік.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти за модуль (Т1 ÷ Т5 – теми)

| Поточне оцінювання та самостійна робота | | | | | Модульна контрольна робота | Сума |
|---|----|----|----|----|----------------------------|------|
| Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | 5 | 40 | 100 |
| 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | | |

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

| Вид діяльності здобувача вищої освіти | Модуль1 | |
|--|-----------|---------------------------------------|
| | Кількість | Максимальна кількість балів (сумарна) |
| Лабораторні роботи (допуск, виконання та захист) | 5 | 30 |
| Письмові контрольні роботи притематичному оцінюванні | 4 | 20 |
| Навчання в системі неформальної освіти, реферат чи презентація | 1 | 10 |
| Модульна контрольна робота | 1 | 40 |
| Разом | | 100 |

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Для модульного контролю розроблено перелік теоретичних питань, типові задачі, завдання для самостійної роботи, зі змістом яких студенти знайомляться на початку семестру. Завдання на модульну контрольну роботу складається із теоретичних питань і задач. Модульна контрольна робота оцінюється максимально в 40 балів.

В процесі модульного контролю враховуються також результати виконання і захисту лабораторних робіт, письмові роботи при тематичному оцінюванні, які представляють собою контрольні питання та задачі для самостійного розв'язання.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Формою підсумкового контролю даної навчальної дисципліни є залік, що передбачає оцінювання рівня засвоєння здобувачем освіти навчального матеріалу на підставі поточного контролю результатів роботи на лабораторних заняттях, написання контрольних робіт, виконання самостійної роботи.

За результатами виконання студентом навчальної програми впродовж семестру зарахування курсу без додаткового опитування можливе при отриманні не менше 60 балів.

Студентам, які до початку екзаменаційної сесії набрали менше 35 балів, надається можливість підвищення рейтингу шляхом відпрацювання пропущених занять чи не засвоєних тем. Для таких студентів, а також тих, хто бажає підвищити оцінку, залік проводиться в формі індивідуального усного опитування згідно переліку питань для підсумкового контролю, який повідомляється на початку семестру.

Результати заліку оцінюються за 100-бальною шкалою, недиференційованою шкалою («зарах.»), «незарах.») та шкалою ЄКТС:

| Сумарні бали | Оцінка ЄКТС | Залік |
|--------------|-------------|------------|
| 90 – 100 | A | Зараховано |

| Модуль 1. Електропостачання та електричні мережі | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Тема 1. Терміни та визначення понять. | 14 | 4 | - | - | - | 10 | 14 | 2 | - | - | - | 12 |
| Тема2. Мінімізація споживання реактивної потужності. | 18 | 4 | - | 4 | - | 10 | 18 | 2 | - | - | - | 16 |
| Тема 3. Електричні мережі. | 26 | 8 | - | 12 | - | 6 | 26 | 2 | - | 2 | - | 22 |
| Тема 4. Підстанції систем електропостачання. | 14 | 4 | - | - | - | 10 | 14 | - | - | - | - | 14 |
| Тема 5.Релейний захист та автоматизація в системах електропостачання. | 18 | 4 | - | 4 | - | 10 | 18 | 2 | - | 2 | - | 14 |
| Всього за курс | 90 | 24 | - | 20 | - | 46 | 90 | 8 | - | 4 | - | 78 |

6.3. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|--------------|--|------------------------|
| 1 | Передача електроенергії в коліпостійного струму. | 4 |
| 2 | Передача електроенергії в колі змінного струму. | 4 |
| 3 | Особливості експлуатації трифазних систем електропостачання. | 4 |
| 4 | Компенсація реактивної потужності споживачів електроенергії з активно-індуктивним характером навантаження. | 4 |
| 5 | Вивчення електромагнітних комутаційних пристроїв. | 4 |
| Разом | | 20 |

6.4 Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|--------------|---|-----------------------------|------------------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| 1 | Загальні питання електропостачання. Терміни і визначення. | 10 | 12 |

| | | | |
|--------------|---|-----------|-----------|
| 2 | Компенсація реактивної потужності у мережах електропостачання. | 10 | 16 |
| 3 | Розрахунок електричних мереж | 6 | 22 |
| 4 | Підстанції систем електропостачання. Електричні апарати розподільчих пристроїв низької напруги (до 1000 В). | 10 | 14 |
| 5 | Автоматизація в системах електропостачання. | 10 | 14 |
| Разом | | 46 | 78 |

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

У процесі вивчення дисципліни передбачається використання обладнання і інструментів електротехнічного лабораторного практикуму, яке включає:

- лабораторні стенди з уніфікованими універсальними блоками живлення, підключеними до трифазної мережі змінного струму напругою 220/380 В, що забезпечують регульовані вихідні постійні і змінні напруги в діапазонах $0 \div 36$ В, $0 \div 250$ В, а також одно- і трифазне живлення 127, 220 і 380 вольт;
- електровимірювальні прилади, генератори імпульсів і коливань, осцилографи;
- котушки індуктивності, батареї конденсаторів, магазини опорів, електромагнітні та інші пристрої, необхідні для макетування і вивчення електричних і магнітних кіл постійного і змінного струму.
- електродвигуни постійного струму, трифазні асинхронні двигуни, синхронні двигуни реактивного типу, комутаційні апарати.
- електромонтажні інструменти, необхідні для виконання лабораторних робіт.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Шкрабець Ф. П. Електропостачання. Навчальний посібник. – Д.: НГУ, 2015. – 540 с.
2. Електричні мережі та системи. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник; уклад.: С. П. Шевчук, О. В. Мейта. – Електронні текстові данні (1 файл: 4,46 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022.– 167 с.
3. Калюжний Д. М., Карюк А. О., Щербак І. Є. Електропостачання та електрозбереження. Конспект лекцій. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 124 с.

Додаткова література

1. Електричні мережі та системи. Режими роботи розімкнених мереж. Навчальний посібник. уклад.:Кирик В. В. – К.: НТУУ «КПІ», 2014, 130 с.
2. Паначевний Б.І.,Свергун Ю. Ф. Загальна електротехніка: теорія і практикум. Підручник.-К.: Каравела, 2004, 440 с.
3. Правила улаштування електроустановок. Міністерство енергетики та вугільної промисловості України. Офіційне видання. – К., 2017, 617 с.