



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГОТЕХНІКИ ТА АВТОМАТИКИ
КАФЕДРА ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ



Ф-КАТАЛОГ

**вибіркових навчальних дисциплін циклу професійної підготовки
освітньо-професійної програми
«Електричні станції»**

**за спеціальністю 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
другого (магістерського) рівня вищої освіти**

УХВАЛЕНО:

Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №5 від «23 лютого 2023 р.)

Вченою радою факультету
електроенерготехніки та автоматики КПІ ім.
Ігоря Сікорського
(протокол №7 від «30» січня 2023 р.)

Київ 2023

ВСТУП

Відповідно до розділу X статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014 р.), Вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня освіти.

Процедура вибору навчальних дисциплін реалізується через спеціалізовану інформаційну систему Університету Каталог містить анотований перелік дисциплін які пропонуються для обрання студентами другого (магістерського) рівня вищої освіти згідно навчального плану на другий семестр поточного навчального року.

Для деяких дисциплін існує обмеження в кількості студентів, яким вона може бути запропонована. В цих випадках окремо зазначається кількість студентів, яким дисципліна може бути запропонована.

У разі неможливості формування навчальної групи/потоків для вивчення певної дисципліни Ф-Каталогу, студентам надається можливість або здійснити повторний вибір – приєднавшись до вже сформованих навчальних груп/потоків (друга хвиля вибору), або опанувати обрану дисципліну індивідуально з використанням змішаної форми навчання та індивідуальних консультацій (можливість надається за обґрунтованою заявою студента та рішенням кафедри, яка забезпечує викладання цієї дисципліни).

Зі всіма аспектами щодо реалізації права студентів на вибір дисциплін можна ознайомитися в Положенні про порядок реалізації права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Зміст

Автоматизація енергоустаткування	4
Системна автоматика	5
Автоматика електричних мереж	6
Протиаварійна автоматика і розрахунки стійкості енергосистем	7
Протиаварійне керування режимами енергосистем	8
Протиаварійне керування в енергосистемах	9
Моделі оптимального розвитку енергосистем	10
Математичні методи оптимізації	11
Економія втрат електричної енергії в енергосистемах	12
Комплексне використання відновлюваних джерел енергії	13
Інтегрування відновлюваних джерел енергії до електроенергетичних систем	14
Комбінування відновлюваної та традиційної енергетики	15
Системи автоматизованого проєктування об'єктів енергетики	16
Програмні засоби розробки об'єктів генерації електричної енергії	17
Технології проєктування обладнання в енергетиці	18

Автоматизація енергоустаткування

Кафедра, яка забезпечує викладання	Автоматизації енергосистем
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС аудиторні заняття: лекції – 36 годин, лабораторні роботи – 36 годин самостійна робота – 78 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання з Електричних машин, Електромеханічних перехідних процесів, Релейного захисту та автоматики
Що буде вивчатися	Предметом дисципліни "Автоматизація енергоустаткування" є вивчення студентами принципів побудови та алгоритмів функціонування систем та окремих пристроїв автоматики електроенергетичних об'єктів (енергоустаткування), які призначені для підвищення надійності електропостачання або підвищення надійності роботи енергосистеми у цілому. Курс включає в себе вивчення пристроїв автоматики електричних мереж. Окрема увага приділяється практичному вмінню перевіряти та аналізувати правильність дій пристроїв автоматики. Поглиблюються знання основ роботи електроенергетичних мереж та систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення цієї дисципліни є обов'язковим для проектування сучасних систем релейного захисту та автоматики, систем електропостачання та захисту електроустановок та технологічних комплексів, а також дозволяє студенту орієнтуватись в різноманітті елементів систем автоматики електричних мереж в умовах електротехнічного ринку.
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> – Дізнатися принципи роботи, призначення та особливості пристроїв автоматики електричних мереж. – дізнатися способи та засоби підвищення надійності електропостачання. – створювати сучасні системи автоматизації різних об'єктів електроенергетичних систем; – самостійно орієнтуватись в літературі по автоматизації. – аналізувати і обробляти результати експерименту; – уміння виконувати розрахунки основних параметрів систем автоматизації; – уміння користуватися пристроями перевірки захистів та автоматики. – уміння читати та розробляти принципові схеми систем автоматики. • вивчити типові схеми керування та захисту електроустаткування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Отримані знання дозволяють студенту, майбутньому інженеру, орієнтуватись в різноманітті елементів систем автоматики електричних мереж при проектуванні або експлуатації пристроїв чи елементів систем релейного захисту та автоматики електричних мереж. Отримані знання дозволяють глибше розуміти принципи роботи об'єднаних електроенергетичних мереж та способи автоматизації енергоустаткування.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, конспект лекцій, рекомендована література.
Вид семестрового контролю	Екзамен

Системна автоматика

Кафедра, яка забезпечує викладання	Автоматизації енергосистем
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС аудиторні заняття: лекції – 36 годин, лабораторні роботи – 36 годин самостійна робота – 78 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання з Електричних машин, Електромеханічних перехідних процесів, Релейного захисту та автоматики
Що буде вивчатися	Предметом дисципліни "Системна автоматика" є вивчення студентами принципів побудови та алгоритмів функціонування систем та окремих пристроїв системної автоматики та автоматики електроенергетичних об'єктів, які призначені для підвищення надійності електропостачання або підвищення надійності роботи енергосистеми у цілому. Курс включає в себе вивчення пристроїв автоматики електричних мереж. Окрема увага приділяється практичному вмінню перевіряти та аналізувати правильність дій пристроїв системної автоматики. Також, поглиблюються знання основ роботи електроенергетичних систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення цієї дисципліни є необхідним для розуміння та проектування сучасних систем релейного захисту та автоматики, систем електропостачання та захисту електроустановок та технологічних комплексів, а також дозволяє студенту орієнтуватись в різноманітті елементів систем автоматики електричних мереж.
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> Дізнатися принципи роботи, призначення та особливості пристроїв системної автоматики. Дізнатися способи та засоби підвищення надійності електропостачання. Створювати сучасні системи автоматизації різних об'єктів електроенергетичних систем. Самостійно орієнтуватись в літературі по автоматизації. Бути знайомим з типовими схемами системної автоматики. Вміти виконувати розрахунки основних параметрів систем автоматизації. Мати навички практичного користування пристроями перевірки захистів та автоматики. Уміння читати та розробляти принципові схеми систем автоматики.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Отримані знання дозволяють глибше розуміти принципи роботи об'єднаних електроенергетичних мереж та способи автоматизації енергоустаткування. Отримані знання дозволяють інженеру бути компетентним в різноманітті елементів систем автоматики електричних мереж як при проектуванні, так і при експлуатації елементів системної автоматики та релейного захисту та автоматики електричних мереж.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, конспект лекцій, рекомендована література.
Вид семестрового контролю	Екзамен

Автоматика електричних мереж

Кафедра, яка забезпечує викладання	Автоматизації енергосистем
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС аудиторні заняття: лекції – 36 годин, лабораторні роботи – 36 годин самостійна робота – 78 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання з Електричних машин, Електромеханічних перехідних процесів, Релейного захисту та автоматики
Що буде вивчатися	Предметом дисципліни "Автоматика електричних мереж" є вивчення студентами принципів побудови та алгоритмів функціонування систем та окремих пристроїв автоматики електричних мереж та електроенергетичних об'єктів (електроустановок). Дисципліна стосується способів підвищення надійності електропостачання або підвищення надійності роботи енергосистеми у цілому. Курс включає в себе вивчення пристроїв автоматики електричних мереж. Увага приділяється набуванню практичних вмінь та навичок з перевірки та аналізу дій пристроїв автоматики електричних мереж. Також, у результаті вивчення дисципліни, посилюється розуміння основ роботи електроенергетичних мереж.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення цієї дисципліни є необхідним для розуміння та проектування сучасних систем релейного захисту та автоматики, систем електропостачання та захисту електроустановок та технологічних комплексів, а також дозволяє студенту орієнтуватись в різноманітті елементів систем автоматики електричних мереж.
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> Вільно володіти принципами роботи, призначенням та особливостями пристроїв автоматики електричних мереж. Дізнатися про засоби та способи підвищення надійності електропостачання. Уміння виконувати розрахунки основних параметрів пристроїв автоматики електричних мереж та орієнтуватися в літературі з автоматики та автоматизації. Мати навички практичного користування пристроями перевірки захистів та автоматики. Уміння читати та розробляти принципові схеми систем автоматики. Познайомитися з типові рішеннями керування та захисту електроустановок електричних мереж.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Отримані знання дозволяють глибше розуміти принципи роботи об'єднаних електроенергетичних мереж та способи автоматизації енергоустаткування. Отримані знання дозволяють інженеру бути компетентним в різноманітті елементів систем автоматики електричних мереж як при проектуванні, так і при експлуатації елементів системної автоматики та релейного захисту та автоматики електричних мереж.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, конспект лекцій, рекомендована література.
Вид семестрового контролю	Екзамен

Противарійна автоматика і розрахунки стійкості енергосистем

Кафедра, яка забезпечує викладання	Відновлюваних джерел енергії
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС аудиторні заняття: лекції – 36 годин, комп'ютерні практикуми – 36 годин самостійна робота – 78 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Загальні знання з інформатики, теорії перехідних процесів в електроенергетичній системі, розрахунку усталених режимів, основ проектування електричної частини станцій та підстанцій, управління режимами електростанцій, теорії електричних машин, основ релейного захисту та автоматики енергосистем
Що буде вивчатися	Термінологія, основні поняття та визначення; основні види великих і малих впливів збурень; основні критерії оцінки статичної та динамічної стійкості енергосистем; завдання противарійного керування в енергосистемах; структуру системи противарійного керування; засоби запобігання аварійного розвитку процесів в енергосистемах; пристрої автоматичного регулювання режиму (АРЗ СД, АОП); АПВ; статичні характеристики генераторів, навантажень, енергосистем і енергооб'єднань по частоті з урахуванням і без урахування перехідних процесів в тепловій частині електростанцій; типові структури енергооб'єднань для аналізу характерних аварійних ситуацій і для розробки загальних принципів побудови системи противарійного керування; способи запобігання порушення статичної та динамічної стійкості в енергооб'єднаннях різних структур; способи противарійного керування потужністю енергосистем; асинхронні режими в енергосистемах і енергооб'єднаннях, способи їх ліквідації; способи ресинхронізації частин енергосистем, що розділилися і енергооб'єднань, побудова системи автоматичного частотного розвантаження в енергосистемах.
Чому це цікаво/треба вивчати	глибоке засвоєння студентами фізичних основ функціонування енергосистем в нормальних і післяаварійних режимах, а також принципів побудови систем регулювання і противарійного керування. Враховуючи нестандартність багатьох задач автоматичного противарійного керування в енергосистемах, велику увагу приділяють розвитку у студентів самостійної інженерної думки.
Чому можна навчитися	оцінювати необхідний обсяг керуючих впливів противарійного керування на режим роботи електроенергетичної системи та визначати умови (фактори), що можуть призвести до виникнення каскадного розвитку аварійної ситуації (блекаута).
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	студент зможе: <ul style="list-style-type: none"> ▪ розраховувати статичні характеристики генераторів, енергосистем і енергооб'єднань за частотою; вибрати й розраховувати керуючі дії в енергосистемах для забезпечення статичної та динамічної стійкості післяаварійних режимів; ▪ обрати способи і засоби забезпечення стійкості режимів енергосистем, запобігання та розвитку аварій; ▪ визначати величину керуючих впливів для ресинхронізації частин енергооб'єднань після ділення системи; ▪ визначати обсяг автоматичного частотного розвантаження в енергосистемах; <p>користуватися сучасними програмними комплексами аналізу усталених, перехідних режимів і тривалих перехідних процесів в енергооб'єднанні</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, навчально-методичні матеріали (конспект лекцій, комп'ютерні практикуми), методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи, комп'ютерних практикумів
Вид семестрового контролю	Екзамен

Противарійне керування режимами енергосистем

Кафедра, яка забезпечує викладання	Відновлюваних джерел енергії
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС аудиторні заняття: лекції – 36 годин, комп'ютерні практикуми – 36 годин самостійна робота – 78 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Загальні знання з інформатики, теорії перехідних процесів в електроенергетичній системі, розрахунку ustalених режимів, основ проектування електричної частини станцій та підстанцій, управління режимами електростанцій, теорії електричних машин, основ релейного захисту та автоматики енергосистем
Що буде вивчатися	Головні технічні проблеми вирішення завдань, пов'язаних з розробкою інноваційних методів, що підвищують ефективність експлуатації та противарійного керування режимами електроенергетичних систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Найгостріші технічні проблеми функціонування енергосистем в нормальних і аварійних режимах, а також сучасні принципи побудови систем регулювання та противарійного керування в енергосистемах. Інтелектуалізація аналізу інформації про стан ЕЕС сучасними спеціалізованими програмно-технічними комплексами. Аналіз поведінки пристроїв релейного захисту і противарійної автоматики при виникненні аварійної ситуації в енергосистемі. Зменшення негативного технічного впливу на режим роботи централізованої архітектури електроенергетичної системи при подальшому збільшенні частки нетрадиційних та альтернативних джерел енергії – це завдання найближчого майбутнього.
Чому можна навчитися	Розуміти основні принципи і завдання противарійного керування на електроенергетичних об'єктах, враховувати їх при прийнятті рішень. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку України. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем. Отримання навичок роботи в програмі DlgSILENT PowerFactory.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами противарійного керування режимами роботи електроенергетичних систем. Здатність проводити оцінку стану електроенергетичної системи. Надавати інженерну оцінку технічному ризику порушення нормального режиму роботи електроенергетичної системи. Використовувати знання щодо закономірностей виникнення небезпек техногенного характеру на об'єктах електроенергетики з метою їх попередження.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, навчально-методичні матеріали (конспект лекцій, комп'ютерні практикуми), методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи, комп'ютерних практикумів
Вид семестрового контролю	Екзамен

Противарійне керування в енергосистемах

Кафедра, яка забезпечує викладання	Відновлюваних джерел енергії
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС аудиторні заняття: лекції – 36 годин, комп'ютерні практикуми – 36 годин самостійна робота – 78 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Загальні знання з інформатики, теорії перехідних процесів в електроенергетичній системі, розрахунку ustalених режимів, основ проектування електричної частини станцій та підстанцій, управління режимами електростанцій, теорії електричних машин, основ релейного захисту та автоматики енергосистем
Що буде вивчатися	термінологія, основні поняття та визначення; основні види великих і малих впливів збурень; основні критерії оцінки статичної та динамічної стійкості енергосистем; завдання противарійного керування в енергосистемах; структуру системи противарійного керування; засоби запобігання аварійного розвитку процесів в енергосистемах; пристрої автоматичного регулювання режиму (АРЗ СД, АОП); АПВ; статичні характеристики генераторів, навантажень, енергосистем і енергооб'єднань по частоті з урахуванням і без урахування перехідних процесів в тепловій частині електростанцій; типові структури енергооб'єднань для аналізу характерних аварійних ситуацій і для розробки загальних принципів побудови системи противарійного керування; способи запобігання порушення статичної та динамічної стійкості в енергооб'єднаннях різних структур; способи противарійного керування потужністю енергосистем; асинхронні режими в енергосистемах і енергооб'єднаннях, способи їх ліквідації; способи ресинхронізації частин енергосистем, що розділилися і енергооб'єднань, побудова системи автоматичного частотного розвантаження в енергосистемах.
Чому це цікаво/треба вивчати	Найгостріші технічні проблеми функціонування енергосистем в нормальних і аварійних режимах, а також сучасні принципи побудови систем регулювання та противарійного керування в енергосистемах. Інтелектуалізація аналізу інформації про стан ЕЕС сучасними спеціалізованими програмно-технічними комплексами. Аналіз поведінки пристроїв релейного захисту і противарійної автоматики при виникненні аварійної ситуації в енергосистемі. Зменшення негативного технічного впливу на режим роботи централізованої архітектури електроенергетичної системи при подальшому збільшенні частки нетрадиційних та альтернативних джерел енергії – це завдання найближчого майбутнього.
Чому можна навчитися	Розуміти основні принципи і завдання противарійного керування на електроенергетичних об'єктах, враховувати їх при прийнятті рішень. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку України. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем. Отримання навичок роботи в програмі DIgSILENT PowerFactory.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами противарійного керування режимами роботи електроенергетичних систем. Здатність проводити оцінку стану електроенергетичної системи. Надавати інженерну оцінку технічному ризику порушення нормального режиму роботи електроенергетичної системи. Використовувати знання щодо закономірностей виникнення небезпек техногенного характеру на об'єктах електроенергетики з метою їх попередження.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, навчально-методичні матеріали (конспект лекцій, комп'ютерні практикуми), методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи, комп'ютерних практикумів
Вид семестрового контролю	Екзамен

Моделі оптимального розвитку енергосистем

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електричних мереж та систем
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС аудиторні заняття: лекції – 54 годин, практичні – 18 годин самостійна робота – 78 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Математичні задачі енергетики, Електрична частина станцій і підстанцій, Перехідні процеси в електроенергетиці, Теорія автоматичного керування, Електричні мережі та системи
Що буде вивчатися	Метою дисципліни "Моделі оптимального розвитку енергосистем" є набуття знань в області теорії великих систем, системного аналізу, економіко-математичних моделей і ознайомлення з основами застосування математичних методів для рішення задач оптимізації розвитку електроенергетичних систем. Основна увага присвячена питанням оптимізації структури генеруючих потужностей, оптимізації розвитку електростанцій і оптимізації розвитку електричних мереж енергосистем. Основна увага зосереджена на методах лінійного та нелінійного програмування, методі динамічного програмування. Предмет навчальної дисципліни полягає у прищепленні знань у студентів з проектування технічних об'єктів, виконання техніко-економічних обґрунтувань інженерних рішень; застосовуванні сучасних методів оптимізації та проектування електричних мереж.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення цієї дисципліни є обов'язковим для проектування сучасних електроенергетичних систем - оптимізації структури генеруючих потужностей, оптимізації розвитку електростанцій й оптимізації розвитку електричних мереж енергосистем, а також дозволяє студенту орієнтуватись в умовах електротехнічного ринку. У задачі дисципліни входить вивчення і набуття навичок практичного використання методів техніко-економічних розрахунків в енергетиці, системного підходу до рішення задач розвитку енергосистем, методів оптимізації.
Чому можна навчитися	- Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем. - Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електро-механічних системах. - Оцінювати та аналізувати поточні та перспективні економічні показники функціонування ринку електричної енергії України - Виконувати техніко-економічні розрахунки та застосовувати системний підхід до розв'язання задач розвитку електроенергетичних систем із застосуванням відповідних методів оптимізації
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Отримані знання дозволяють студенту, майбутньому інженеру, орієнтуватись в різноманітні методів оптимізації та проектування генеруючих потужностей сучасних енергосистем, оптимізації розвитку електричних мереж. Отримані знання дозволяють глибше розуміти принципи роботи об'єднаних електроенергетичних мереж та способів їх проектування, формують здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, РСО, методичні вказівки до вивчення дисципліни, методичні вказівки до виконання практичних занять, конспект лекцій, методичні вказівки до виконання розрахункової роботи, рекомендована література та інше.
Вид семестрового контролю	Екзамен

Математичні методи оптимізації

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електричних мереж та систем
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС аудиторні заняття: лекції – 54 годин, практичні – 18 годин самостійна робота – 78 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Математичні задачі енергетики, Електрична частина станцій і підстанцій, Перехідні процеси в електроенергетиці, Теорія автоматичного керування, Електричні мережі та системи
Що буде вивчатися	Предмет навчальної дисципліни полягає у прищепленні знань у студентів з проектування технічних об'єктів, виконання техніко-економічних обґрунтувань інженерних рішень; застосовуванні сучасних методів оптимізації розвитку та функціонування електричних мереж різних класів номінальних напруг, проведенню досліджень і аналізу отриманих результатів; ефективному використуванню сучасних інтелектуальних, інформаційних комп'ютерно-інтегрованих технологій; виконанні проектно-конструкторської документації згідно з нормативними вимогами. Також поглиблюються знання з проектування електроенергетичних систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення цієї дисципліни зорієнтовано на прищеплювання студентам уявлень про процеси в електричних мережах і системах, моделі та методи проектування та функціонування електричних мереж і систем. Основні завдання навчальної дисципліни подаються через систему знань, умінь і певного досвіду. Вивчення цієї дисципліни є необхідним для розуміння та проектування сучасних генеруючих потужностей та електричних мереж енергосистем.
Чому можна навчитися	В результатах навчання треба відмітити вміння оптимально вибирати і застосовувати на практиці різні математичні моделі і методи проектування енергосистем; визначати розрахункові параметри математичних моделей і ефективно використовувати їх при оцінюванні режимів роботи електричних мереж енергосистем; вибору найбільш ефективних методів і моделей для оптимізації розвитку електричних мереж різних рівнів номінальної напруги; використання ефективних способів зниження технологічних втрат енергії в електричних мережах всіх ступенів номінальної напруги; оцінки похибок і достовірності отриманих результатів, їх критичного осмислення при прийнятті відповідальних інженерних рішень
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Отримані знання дозволяють глибше розуміти принципи роботи об'єднаних енергосистем, сформулювати задачу, поняття і визначення оптимального планування розвитку енергосистем. Записати загальний критерій оптимальності розвитку економіки держави. На основі даних про розвиток енергетики, прогнозу умов розвитку визначити основні критерії оптимізації, сформулювати задачу і методи багатокритеріальної оптимізації розвитку енергосистем.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, РСО, методичні вказівки до вивчення дисципліни, методичні вказівки до виконання практичних занять, конспект лекцій, методичні вказівки до виконання розрахункової роботи, рекомендована література та інше.
Вид семестрового контролю	Екзамен

Економія втрат електричної енергії в енергосистемах

Кафедра, яка забезпечує викладання	Електричних мереж та систем
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	5 кредитів ЄКТС аудиторні заняття: лекції – 54 годин, практичні – 18 годин самостійна робота – 78 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Математичні задачі енергетики, Електрична частина станцій і підстанцій, Перехідні процеси в електроенергетиці, Теорія автоматичного керування, Електричні мережі та системи
Що буде вивчатися	Предмет дисципліни “Економія втрат електричної енергії в енергосистемах” полягає у розумінні студентами сучасних тенденцій в області зниження технологічних втрат енергії (ТРЕ) в електричних мережах, оволодіння математичними методами, алгоритмами і програмним забезпеченням, що використовується на різних ієрархічних рівнях керуючих структур електроенергетики. Аналіз ситуацій, які виникають при аналізі режимів роботи сучасних замкнених електричних мереж надвисоких напруг, завжди пов'язаний з рішенням систем алгебраїчних рівнянь високої розмірності, що характеризується значним ступенем нелінійності. Ці негативні фактори вимагають залучення суперсучасних математичних методів рішення нелінійних систем рівнянь великої розмірності. Таким чином, вся сукупність реально діючих у енергетичних системах режимних факторів вимагають від бакалаврів глибоких знань математичного аналізу, теоретичної фізики електромагнітних процесів, умінь роботи на сучасних комп'ютерах та знання основ програмування рішень великого комплексу електротехнічних задач.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення цієї дисципліни є необхідним для розуміння та проектування сучасних електроенергетичних систем, систем електропостачання та технологічних комплексів, а також дозволяє студенту орієнтуватись в різноманітті математичних методів оптимізації розвитку та функціонування енергосистем.
Чому можна навчитися	Вільно володіти найбільш ефективними моделями та методами вибору для оптимізації розвитку та функціонування електричних мереж різних рівнів номінальної напруги; використання ефективних способів зниження технологічних втрат енергії в енергосистемах, оцінки похибок і достовірності отриманих результатів, дізнатися про способи та засоби підвищення надійності електропостачання.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Отримані знання дозволяють глибше розуміти принципи роботи об'єднаних електроенергетичних мереж та способи їх проектування. Отримані знання дозволяють інженеру бути компетентним в різноманітті моделей та методів проектування та експлуатації електричних мереж сучасних енергосистем
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус дисципліни, РСО, методичні вказівки до вивчення дисципліни, методичні вказівки до виконання практичних занять, конспект лекцій, методичні вказівки до виконання розрахункової роботи, рекомендована література та інше.
Вид семестрового контролю	Екзамен

Комплексне використання відновлюваних джерел енергії

Кафедра, яка забезпечує викладання	Відновлюваних джерел енергії
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 годин самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові знання електроенергетики; розуміння фізичних основ та принципів використання відновлюваних джерел енергії; вміння застосовувати математичний апарат при виконанні інженерних розрахунків
Що буде вивчатися	Основні властивості відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії, природний та технічний потенціал, екологічні обмеження. Особливості використання ВДЕ в комбінованих енергосистемах. Проблеми надійності постачання енергії, можливості прогнозування. Типи гібридних енергосистем, особливості та обмеження, можливості використання відновлюваної енергетики у складі енергосистем. Значна увага приділяється різноманітним аспектам, пов'язаним з впливом ВДЕ на якість роботи енергосистеми.
Чому це цікаво/треба вивчати	Розробка та впровадження відновлюваної енергетики в Україні є актуальним процесом, проте супроводжується рядом проблем як технічного, так і економічного характеру. Технічні особливості ВДЕ не є достатньо вивченими в природних умовах України, а вплив значних обсягів відновлюваної енергетики, особливо вітрової та сонячної, вже зараз ускладнює збалансовану роботу енергосистеми, в тому числі висуває нові вимоги до традиційних електростанцій. З часом проблема буде загострюватися, а в експертному середовищі нема узгодженого розуміння щодо досяжних рівнів впровадження ВДЕ та засобів запобігання негативного впливу на енергетику.
Чому можна навчитися	Оцінювати можливості використання ВДЕ в умовах сучасної енергетичної політики та вплив сучасних технологій відновлюваної енергетики на надійність роботи електроенергетичної системи; визначати умови (фактори), що можуть призвести до негативного впливу на надійність енергопостачання, та засоби їх попередження.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	студент зможе: – володіти стандартною термінологією, класифікувати види відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії; – визначати ефективність комплексного застосування різних відновлюваних джерел енергії з врахуванням кліматичних та географічних особливостей територій; розробляти оптимальні схемо-технічні рішення комбінованих енергосистем на основі комплексного використання відновлюваних джерел енергії і застосування систем акумулювання енергії.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, електронний курс лекцій, підручник
Вид семестрового контролю	Залік

Комбінування відновлюваної та традиційної енергетики

Кафедра, яка забезпечує викладання	Відновлюваних джерел енергії
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 годин самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові знання електроенергетики ; розуміння фізичних основ та принципів використання відновлюваних джерел енергії; вміння застосовувати математичний апарат при виконанні інженерних розрахунків
Що буде вивчатися	Основні властивості відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії. Особливості використання ВДЕ в комбінованих енергосистемах. Проблеми надійності постачання енергії, можливості прогнозування. Типи гібридних енергосистем, особливості використання відновлюваної енергетики у їх складі. Методи підвищення ефективності обладнання ВДЕ за рахунок комбінування їх роботи з одночасним використанням традиційної енергетики. Значна увага приділяється різноманітним аспектам, пов'язаним з оптимальним суміщенням значних обсягів ВДЕ та традиційного централізованого енергопостачання.
Чому це цікаво/треба вивчати	Розробка та впровадження відновлюваної енергетики в Україні є актуальним процесом, проте супроводжується рядом технічних та організаційних проблем. Вплив значних обсягів вітрової та сонячної енергетики вже зараз ускладнює збалансовану роботу енергосистеми, в тому числі висуває нові вимоги до роботи традиційних електростанцій. З часом проблема буде загострюватися, а в експертному середовищі нема узгодженого розуміння щодо досяжних рівнів впровадження ВДЕ та засобів запобігання негативного впливу на енергетику.
Чому можна навчитися	Оцінювати вплив сучасних технологій відновлюваної енергетики на надійність роботи електроенергетичної системи; визначати умови (фактори), що можуть призвести до негативного впливу на надійність енергопостачання, та засоби їх попередження; освоїти способи підвищення ефективності обладнання на основі ВДЕ та традиційних джерел енергії за їх оптимального комбінування.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	студент зможе: – володіти стандартною термінологією, класифікувати види відновлюваних джерел енергії; – визначати та оцінювати загальні енергетичні показники ВДЕ; – визначати енергетичну та економічну ефективність комплексного застосування різних відновлюваних джерел та засобів акумулювання енергії з врахуванням регіональних та сезонних можливостей та потреб; розробляти оптимальні схемні рішення енергосистем з поєднанням елементів традиційної і відновлюваної енергетики;.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, електронний курс лекцій, підручник
Вид семестрового контролю	Залік

Інтегрування відновлюваних джерел енергії до електроенергетичних систем

Кафедра, яка забезпечує викладання	Відновлюваних джерел енергії
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 годин самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові знання електроенергетики ; розуміння фізичних основ та принципів використання відновлюваних джерел енергії; вміння застосовувати математичний апарат при виконанні інженерних розрахунків
Що буде вивчатися	Основні властивості відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії. Особливості використання ВДЕ в локальних та об'єднаних енергосистемах. Проблеми надійності роботи енергосистеми при випадковому характері постачання енергії. Вплив вітросонячної генерації на стійкість енергосистем. Методи забезпечення надійності при комплексному використанні ВДЕ, роль та можливості прогнозування енергобалансу. Значна увага приділяється різноманітним аспектам, пов'язаним з оптимальним поєднанням значних обсягів ВДЕ та засобів накопичення енергії.
Чому це цікаво/треба вивчати	Масштабне впровадження відновлюваної енергетики в Україні відповідає нагальним потребам енергетики, але вже зараз стикається з проблемами ефективного використання та енергетичної безпеки. Вплив значних обсягів вітрової та сонячної енергетики ускладнює збалансовану роботу енергосистеми, в тому числі висуває нові вимоги до регулювання поточних режимів генерації та споживання електроенергії. З часом проблема буде загострюватися, а існуючі норми та правила проектування і експлуатації промислових вітрових та сонячних електростанцій не дають відповіді щодо допустимих рівнів впровадження ВДЕ при забезпеченні заданих вимог щодо надійності та ефективності комбінованої енергосистеми.
Чому можна навчитися	Оцінювати вплив сучасних технологій відновлюваної енергетики на надійність роботи електроенергетичної системи; розраховувати числові показники, що визначають вплив на надійність енергопостачання; освоїти методи визначення оптимальної структури комбінованих енергосистем та розміри необхідних засобів забезпечення надійності та ефективності обладнання на основі ВДЕ.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	студент зможе: <ul style="list-style-type: none"> – володіти стандартною термінологією, класифікувати види відновлюваних джерел енергії та енергосистем на їх базі; – визначати та оцінювати загальні енергетичні показники комбінованих енергосистем з ВДЕ; – визначати енергетичну та економічну ефективність комплексного застосування різних відновлюваних джерел та засобів акумулювання енергії з врахуванням регіональних та сезонних можливостей та потреб; розробляти оптимальні схемні рішення енергосистем з поєднанням елементів відновлюваної енергетики та систем зберігання енергії.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус, електронний курс лекцій, підручник
Вид семестрового контролю	Залік

Системи автоматизованого проектування об'єктів енергетики

Кафедра, яка забезпечує викладання	Відновлюваних джерел енергії
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 годин самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Основні принципи проектування об'єктів генерації та енергоустановок, розуміння принципів розробки автоматизованих систем управління об'єктів енергетики, знання електричної частини станцій та підстанцій, основ прикладних програм для забезпечення процесу проектування, вміння працювати з нормативно-технічною документацією
Що буде вивчатися	Наявність системи автоматизованого проектування є головною складовою успішного процесу проектування складних об'єктів енергетики. Застосування існуючих програмних продуктів цієї сфери, їх галузь використання, переваги та недоліки. Відмінність між BIM та CAD технологіями. Використання можливостей прикладних пакетів середовища SolidWorks для побудови автоматизованої системи на різних етапах розробки (технічні умови, узгодження завдання, техніко-економічне обґрунтування, ескізний проект, робочий проект, технічна документація). Організація взаємодії між окремими виконавцями за рахунок використання хмарних технологій.
Чому це цікаво/треба вивчати	Проектування складних систем до яких відносяться різноманітні об'єкти енергетики потребує значних зусиль виконавців, узгодження їх спільної праці, з мінімумом помилок, що мають місце при розробці. Застосування систем автоматизованого проектування дозволяють виключити ризики, що пов'язані з «людським фактором», знизити витрати на підготовку та скоротити терміни виконання готових проектів, а також дозволяють вносити оперативні зміни за першою вимогою замовника
Чому можна навчитися	В процесі засвоєння матеріалу курсу є можливість опанувати різні підходи з використанням прикладних програм для певної сфери використання. Ознайомитись з нормативними документами у цій сфері, зрозуміти область застосування, переваги та недоліки певних середовищ проектування. В кінцевому випадку це суттєво розширює компетентності майбутнього фахівця у цій сфері, дозволить підвищити ефективність його праці, значно скоротити частку рутинної праці та збільшити час для технічної творчості.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання можна використати: - організації процесу проектування з застосуванням найбільш відповідного програмного забезпечення; - виконання проектних робіт на різних стадіях; - застосування методів візуалізації, що дозволить наочно спостерігати вид проєктованого об'єкта; - пришвидшити процес розробки об'єктів, за рахунок підвищення точності виконання робіт, зменшення частки рутинної праці та оперативної можливості змін.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус та конспект з вивчення дисципліни, що розміщені на платформі Сікорський
Вид семестрового контролю	Залік

Програмні засоби розробки об'єктів генерації електричної енергії

Кафедра, яка забезпечує викладання	Відновлюваних джерел енергії
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 годин самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Основні принципи проектування об'єктів генерації та енергоустановок, розуміння принципів розробки автоматизованих систем управління об'єктів енергетики, знання електричної частини станцій та підстанцій, основ прикладних програм для забезпечення процесу проектування, вміння працювати з нормативно-технічною документацією.
Що буде вивчатися	Принципи розробки різних схем та галузь їх застосування (структурні, функціональні, принципові, монтажні). Відмінність між підходами у різних прикладних програмах. Можливості програмних продуктів: SPlan, Visio, AutoCAD Electrical та SolidWorks Electrical при розробці елементів об'єктів генерації, перетворенні схемних рішень у 3D моделі, автоматизація у створенні опитувальних листів та робочої документації.
Чому це цікаво/треба вивчати	Успішність розробки складних об'єктів генерації (сонячні, вітрові, біогазові електростанції тощо) пов'язана з вимогою застосування певних пакетів прикладних програм, відповідно майбутньому фахівцю конче потрібне розуміння галузі використання існуючих програмних продуктів, переваг та недоліків. Застосування програмних засобів дозволяє знизити витрати на підготовку та скоротити терміни на розробку складних об'єктів, дозволяють вносити оперативні зміни за першою вимогою замовника
Чому можна навчитися	В процесі засвоєння матеріалу курсу є можливість опанувати різні підходи з використанням прикладних програм для певної сфери використання. Ознайомитись з можливостями програмних продуктів, зрозуміти область застосування, основні переваги та недоліки. В кінцевому випадку це суттєво розширить компетентності майбутнього фахівця у цій сфері, дозволить підвищити ефективність його праці, значно скоротити частку рутинної праці та збільшити час для технічної творчості.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання можна використати: - при розробці обладнання від ідеї до готового виробу ; - при створенні робочої документації на виріб; - застосування методів візуалізації, що дозволить наочно спостерігати вид розробленого об'єкта; - пришвидшити процес розробки об'єктів, за рахунок підвищення точності виконання робіт, зменшення частки рутинної праці та оперативної можливості змін.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус та конспект з вивчення дисципліни, що розміщені на платформі Сікорський
Вид семестрового контролю	Залік

Технології проектування обладнання в енергетиці

Кафедра, яка забезпечує викладання	Відновлюваних джерел енергії
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Можливі обмеження	Без обмежень
Курс, семестр	1, 2
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 годин самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Основні принципи проектування електричних станцій та енергоустановок, розуміння принципів розробки автоматизованих систем управління об'єктів енергетики, знання електричної частини станцій та підстанцій, основ прикладних програм для забезпечення процесу проектування, розуміння принципів математичного моделювання, вміння працювати з нормативно-технічною документацією.
Що буде вивчатися	Застосування автоматизованих технологій проектування дозволяє суттєво поліпшити ситуацію при організації процесу розробки обладнання. Рівень розвитку існуючих програмних продуктів цієї сфери, їх галузь використання, переваги та недоліки. Особливості САД технологій від Autodesk. Використання середовища SolidWorks для побудови автоматизованої системи в різних сферах науково-технічної творчості. Організація взаємодії між окремими виконавцями за рахунок використання хмарних технологій.
Чому це цікаво/треба вивчати	Постійне зростання складності конструкції, розробка нових типів електротехнічного обладнання призводить до збільшення часу на розробку нових технічних рішень при проектуванні. Цей процес потребує значних зусиль виконавців, узгодження їх спільної праці, знання великої кількості доступного обладнання. Застосування САПР, дозволяють виключити наявність «проектувальних колізій», знизити витрати на підготовку та скоротити терміни виконання готових проектів, а також дозволяють вносити оперативні зміни за першою вимогою замовника.
Чому можна навчитися	В процесі засвоєння матеріалу курсу є можливість опанувати різні підходи з використанням прикладних програм для певної сфери використання, оцінити переваги та недоліки певних програмних середовищ. Використання програмних продуктів дозволяє втілити інженерну думку у сфері розробки обладнання від принципової та монтажної схеми до 3-D моделі. В кінцевому випадку це суттєво розширює компетентності майбутнього фахівця у цій сфері, дозволить підвищити ефективність його праці, значно скоротити частку рутинної праці та збільшити час для технічної творчості.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання можна використати: - організації процесу розробки з застосуванням найбільш відповідного програмного забезпечення; - виконання проектних робіт на різних стадіях; - застосування методів візуалізації, що дозволить наочно спостерігати вид розробленого об'єкта; - пришвидшити процес розробки об'єктів, за рахунок підвищення точності виконання робіт, зменшення частки рутинної праці та оперативної можливості змін.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус та конспект з вивчення дисципліни, що розміщені на платформі Сікорський
Вид семестрового контролю	Залік