



Спецпитання з виробництва та розподілу електроенергії. Курсовий проект

Силабус освітнього компоненту

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістр)</i>
Галузь знань	<i>G Інженерія, виробництво, та будівництво</i>
Спеціальність	<i>G3 «Електрична інженерія»</i>
Освітня програма	<i>УПРАВЛІННЯ, ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕНЕРГОСИСТЕМ</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркові, цикл професійної підготовки</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>30 годин / 1,0 кредитів ECTS (14 практ., 16 СРС, залік)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>https://schedule.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: Заколюдажний Володимир Васильович, zakolodyazhny-fea@ill.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom https://classroom.google.com/c/NjEyMTE1OTU3NzE4?cjc=ycehfwx</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програма навчальної дисципліни «Спецпитання з виробництва та розподілу електроенергії. Курсовий проект» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньої програми "Управління, захист та автоматизація енергосистем".

Метою навчальної дисципліни є закріплення у студентів наступних загальних та фахових спеціальних компетентностей: ЗК02 - здатність до використання загальних та комунікаційних технологій, ЗК03 - здатність використовувати знання у практичних ситуаціях, ЗК06 - здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями,

ФК01 - здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; ФК02. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК03. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК04 - здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці, ФК05 - здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, економічні та комерційні міркування,

що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці; ФК06. Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати.

ФК07. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів. ФК08. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ФК09. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем. ФК10. Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ФК11 - здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач, планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, ФК12 - здатність визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, здатність керувати процесами та оцінювати їх результати, ФК13 - здатність до моделювання, розрахунку та аналізу параметрів перехідних електромагнітних процесів в електроенергетичних системах, ФК14 - здатність визначати типи протиаварійної автоматики та систем керування, необхідні для забезпечення функціонування електроенергетичного обладнання в нормальних та аварійних режимах, та виконувати розрахунки параметрів їх налаштування, ФК17 - здатність розуміти принципи організації та особливості функціонування інформаційно-управляючих систем та засобів збереження інформації в електроенергетиці.

Предмет навчальної дисципліни – розробка проекту релейного захисту системної та протиаварійної автоматики електричної мережі. Вибір пристроїв захисту та автоматики. Розрахунок уставок пристроїв захисту та автоматики. Розгляд методів другого порядку для моделювання і оптимізації ustalених режимів роботи ЕЕС, формування статистичних моделей, регулювання напруг і генерація реактивної потужності в електричній мережі, оптимізаційні задачі АСДУ.

Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна: РН02. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем; РН04 - реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електромеханічні і електротехнічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та подовження ресурсу, РН06 - здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності, РН09 - дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України, РН12. Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; РН15. Знати основні види інтелектуальних прав та способи їх захисту, методологічних та законодавчих основ створення об'єктів інтелектуальної власності, переліку основних відкритих міжнародних банків електронних ресурсів для забезпечення підтримки освітньої та науково-інноваційної діяльності, РН17 - вміти обирати засоби протиаварійної автоматики та систем керування, необхідних для забезпечення функціонування електроенергетичного обладнання в нормальних та аварійних режимах, та вміти визначити оптимальні параметри їх налаштування, знати типи протиаварійної автоматики та систем керування, принципи їх функціонування, методики розрахунку

параметрів їх налаштування; РН20. Знати і розуміти актуальні технічні та наукові проблеми, новітні підходи та сучасні методи проведення наукових досліджень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; вміти планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

При вивченні дисципліни використовуються знання з попередніх за навчальним планом дисциплін: основи і засоби передачі інформації в електроенергетиці, автоматичне управління в енергосистемах. Компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення дисципліни є необхідними для наукової роботи за темою магістерської дисертації, проходження практики та подальшого якісного виконання магістерської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна структурно складається з кількох розділів, а саме:

Розділ 1. Вибір загального обсягу і перелік релейного захисту та автоматики елементів енергосистеми.

Розділ 2. Вибір пристрої захисту для заданого об'єкту енергосистеми. Технічний та функціональний опис вибраних пристроїв.

Розділ 3. Розрахунок уставок основних захистів обладнання вищого класу напруги.

Розділ 4. Системна та протиаварійна автоматика. Принципові схеми, вибір уставок їх спрацювання, призначення та принцип роботи.

Розділ 5. Додаткові розрахункові завдання, відповідно свого варіанту.

Кількість годин: Практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 16 год.

Література: [1, 2, 3, 4]

Додаткові ресурси: [5, 6]

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література.

1. Конспект лекцій. «Спецпитання з виробництва та розподілу електроенергії. Частина 1. Проектування та експлуатація систем захисту, керування та автоматики». для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" / Укл.: В.В. Заколюдажний, О.В. Хоменко – Київ: КПІ, 2023 –167 с.
2. Правила улаштування електроустановок : 2017. – Офіц. вид. – К.: Форт, Мінпаливенерго України, 2017.
3. Заколюдажний, В. В. Спецпитання з виробництва та розподілу електроенергії. Курсовий проект [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра за освітньою програмою Управління, захист та автоматизація енергосистем / В. В. Заколюдажний ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1.03 Мбайт). - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 70 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/57334>

Додаткова література.

5. Конспект лекцій з дисципліни «Електричні мережі та системи» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 141 – Електроенергетика,

електротехніка та електромеханіка/ Укл.: к.т.н., доцент Ключев О.В. – Кам'янське: ДДТУ, 2019, 196 стор.

6. Навчальний посібник. Проектування електроенергетичних і електромеханічних систем та пристроїв. Релейний захист. Навчальний посібник для студентів зі спеціальності електроенергетика, електротехніка, електромеханіка. / Є.І. Сокол, О.Г. Гриб, В.М. Баженов та ін. – Харків, ФОП Бровін О.В., 2020, 128 с.

https://www.researchgate.net/publication/344830261_Projektuvanna_elektroenergeticnih_i_elektromehanicnih_sistem_ta_pristroiv_Relejni_zahist

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	Вступне заняття
2	Об'єкти і системи керування Літературні джерела: [1, 6, 9, 10]
3	Послідовність проектування АСКТП Літературні джерела: [1, 6, 9, 10]
4	Розробка і виконання схем автоматизації в АСКТП Літературні джерела: [1, 6, 9, 10]
5	Вибір технічних засобів при проектуванні схем автоматизації Літературні джерела: [1, 6, 9, 10]
6	Проектування мікропроцесорних систем керування Літературні джерела: [1, 6, 9, 10]
7	Проектування пунктів керування для АСКТП Літературні джерела: [1, 6, 9, 10]

Самостійна робота студентів

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Виконання курсового проекту Літературні джерела: [1-4]	14
2	Підготовка до заліку Літературні джерела: [1-4]	2
	ЗАГАЛОМ	16

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали.
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації в

інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали PCO, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та інститутських олімпіадах та наукових конференціях. Штрафні бали нараховують за несвоєчасну подачу студентом лабораторних робіт.
- політика дедлайнів та перескладань: Якщо студент не проходив або не з'явився на МКР, його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР не передбачено;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honocode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни.
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц.мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтингова оцінка з курсового проекту має дві складові. Перша (стартова) характеризує роботу студента з курсового проектування та її результат – якість пояснювальної записки та графічного матеріалу. Друга складова – якість захисту студентом курсового проекту.

Розмір стартової складової дорівнює 60 балів, а складової захисту – 40 балів.

1. Стартова складова:

- своєчасне виконання календарного плану з курсового проекту – до 5-10 балів за кожний етап календарного графіку (всього максимум 40 балів за всі 5 етапів), за кожний тиждень запізнення штрафні бали по кожному пункту складають 20 % від максимуму;
- якість оформлення, виконання вимог нормативних документів – до 5 балів;
- якість графічного матеріалу і дотримання вимог ДСТУ – до 5 балів.

2. Складова захисту курсового проекту:

- ступінь володіння теоретичним матеріалом (2 теоретичні запитання по курсовому проекту) – до 20 балів;
- повнота висновків щодо виконаної роботи та рекомендацій щодо їх застосування – до 10 балів. Керівник курсового проекту має право відзначити оригінальність технічних рішень, активність та своєчасність виконання курсового проекту шляхом нарахування додаткових бонусних балів в розмірі до 10 балів.

У випадку дистанційного чи змішаного навчання захист проводиться у вигляді дистанційного онлайн-захисту студентом свого представленого технічного рішення.

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання завдання курсового проекту (якість текстової та графічної частини);
- усний захист курсового проекту.

Якість виконаної роботи (текстова та графічна частина)	Захист	R
60	40	100

Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у Наказі № 7-177 від 01.10.2020

Про затвердження положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус)

складено асистентом кафедри автоматизації енергосистем Заколюдажним В.В.

Ухвалено кафедрою автоматизації енергосистем ФЕА (протокол № 3 від 24.09.2025 р.)

Погоджено навчально-методичною комісією факультету (протокол № 1 від 25.09.2025 р.)