

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



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
 к.т.н., доцент

Віталій ЛЕВОНЮК

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Електроенергетичні системи»

ОП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
 спеціальність

141 «Електросенергетика, електротехніка та електромеханіка»
 Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський) рівень

ВИКЛАДАЧ



Гошко Маркіян Орестович

Електронна пошта:

m121314@ukr.net

Телефон

+380981625272(Vibcr)

Доцент кафедри електротехнічних систем Львівського національного аграрного університету, кандидат технічних наук. Викладач з 25-річним досвідом, автор та співавтор понад 80 наукових статей, 20 навчально-методичних розробок.

Читає курси: Електротехнічні системами електроспоживання, Проектування систем електропостачання, Технічна експлуатація та монтаж енергообладнання, Електроосвітлення. Сфера наукових інтересів: електроосвітлення, електротехнології.

ЛЬВІВ 2023

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

Кількість кредитів – 8

Рік підготовки (семестр) – 4 рік, (VII- VIII семестр)

Компонента освітньої програми: обов'язкова

Мова викладання: українська

У межах зазначеної дисципліни курсу здобувачі вищої освіти формують загальні та спеціальні (фахові) компетентності. Задачі вивчення дисципліни полягають в тому, щоб студент засвоїв загальні принципи побудови та розрахунку електроенергетичних систем, їх структуру, складові елементи, специфіку роботи обладнання.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення дисципліни «Електроенергетичні системи» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів: «Теоретичні основи електротехніки», «Основи електропостачання», «Якість електричної енергії».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Електроенергетичні системи» є електричні мережі та системи АПК, їх проектування і надійна експлуатація з забезпеченням якісних показників і надійності та безпеки експлуатації.

Метою вивчення освітньої компоненти «Електроенергетичні системи» є формування у студентів системи теоретичних і практичних знань для проектування та експлуатації електроенергетичних систем.

Основними завданнями освітньої компоненти «Електроенергетичні системи» є набуття здобувачами знань та розуміння теоретичних основ проектування електроенергетичних систем, методи дослідження режимів роботи обладнання.

Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/2	Тема 1. Зміна продуктивності парогенераторів електростанцій	Знати: межі зміни продуктивності потужних парогенераторів; регулювання тиску і температури пари в парогенераторі; перехідні процеси, які мають місце в парогенераторах.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 2. Зміни навантаження турбін електростанцій	Знати: причини зміни частоти в електроенергетичних системах та їх наслідки; динамічні властивості парових турбоагрегатів; характеристики блоків з гідравлічними турбінами.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 3. Регулювання збудження синхронних генераторів	Знати: параметри, які визначають реакцію системи збудження при сильних збуреннях в роботі генераторів.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 4. Електричні наслідки коливань роторів генераторів	Знати: поняття еквівалентного реактивного опору генератора; характеристика потужності найпростішої схеми передачі потужності; механічні та електричні перехідні процеси в генераторах; синхронізуюча потужність в генераторі, приєднаному до шин електроенергетичної системи нескінченної потужності; синхронізуюча потужність між генераторами різних електростанцій; вільні коливання роторів генераторів; причини виникнення вимушених коливань роторів синхронних генераторів; поняття еквівалентно-	Питання, лабораторна робота

		го реактивного опору генератора; вплив демпферних обмоток на коливання роторів генераторів.	
2/2	Тема 5. Основи обчислень перехідних режимів в електроенергетичних системах	Знати: заступі схеми генераторів, трансформаторів і ліній; приймачі електричної енергії та їх характеристики; заміна систем з кількома генераторами на систему з одним генератором; магістральні схеми з двома генераторами; метод рівних площин для аналізу статичної стійкості системи передачі електричної енергії.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 6. Аналіз статичної рівноваги в енергетичній системі	Знати: поняття про статичну рівновагу синхронних генераторів; метод першого наближення ляпунова для аналізу статичної рівноваги синхронних генераторів електропередачі; статична рівновага генератора приєднаного до електроенергетичної системи нескінченної потужності; малі зміни навантаження синхронного генератора; дослідження стійкості електропередачі методом малих відхилень; статична рівновага системи електропередачі з одним генератором; запас статичної рівноваги. статична рівновага системи електропередачі з двома генераторами.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 7. Динамічна рівновага в енергетичній системі	Знати: динамічне порушення рівноваги паралельної роботи генератора приєднаного до електроенергетичної системи; зміна реак-	Питання, лабораторна робота

		тивного опору в системі з одним генератором; вплив короткого замикання на рівновагу в системі з одним генератором; вплив короткого замикання на рівновагу в системі з двома генераторами; методи забезпечення рівноваги паралельної роботи генераторів з електроенергетичною системою.	
--	--	--	--

Навчальний контент
Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПІ	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 вирі-

Рекомендована література

Базова

1. Букович Н. В. Розрахунок струмів короткого замикання електроенергетичних систем. Львів: Видавництво при Львівському університеті, 1988. 248 с.
2. Мартиненко І.І. Проектування систем електрифікації та автоматизації АПК: навч. посіб. Київ : Видавництво Аграрна освіта, 2008. 330 с.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси, книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, наукових, науково-технічних та інших бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет з переліком сайтів:
 - 2.1 [http:// rza.org.ua/](http://rza.org.ua/)
 - 2.2 <http://aprox.by/literatura/knigi-po-relejnoj-zashhite-i-avtomatike.html>

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Рік підготовки 1 Семестр 1

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100 балів)				Підсумковий тест	Сума
T1	T2	T3	T4		
25	25	25	25		100

Рік підготовки 1 Семестр 2

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)			Підсумковий тест	Сума
T5	T6	T7	іспит	
20	15	15	50	100

T1, T2 ... T7 – теми