

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з НВР
професор Віталій Боярчук

“ _____ ” _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ЯКІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ»

спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Робоча програма навчальної дисципліни „Якість електричної енергії” для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освіти ОП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Розробники: Михайлович Т. І., к.т.н., в.о. доцента
Дробот І.М., старший викладач

Протокол № 2 від “ 29 ” серпня 2024 року

Завідувач кафедри електротехнічних систем _____ (Віталій Левонюк)

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

Протокол № 1 від “ 29 ” серпня 2024 року

Голова методичної комісії факультету _____ (Степан Ковалишин)

1 Опис навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти: бакалавр

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

(шифр і назва)

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(шифр і назва)

Характеристика навчальної дисципліни:

Вибіркова

Кількість кредитів - 4

Загальна кількість годин – 120

Вид контролю: іспит

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 4

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

для денної форми навчання – 67

для заочної форми навчання – 20

2 Програма навчальної дисципліни (лекції)

Тема 1. Вступ.

1.1 Задачі дисципліни «Якість електричної енергії»

1.2 Основні номінальні параметри синусоїдних однофазних та трифазних напруг.

1.3 Класифікація та характеристика показників якості електричної енергії.

Тема 2. Документація стосовно якості електроенергії.

2.1 Характеристика нормативних документів, які регламентують якість електричної енергії.

2.2 Аналіз Державних та міжнародних нормативних актів, які регламентують якість електричної енергії.

Тема 3. Причини та джерела спотворення показників якості електроенергії

3.1 Причини погіршення показників якості електричної енергії в розподільчих та живлячих електричних мережах систем електропостачання.

3.2 Спотворюючі чинники та ненормальні режими в однофазних та трифазних системах.

Тема 4. Вплив погіршення показників якості напруги на соживачів.

4.1 Вплив відхилення напруги в електричних мережах на роботу асинхронних двигунів та інших приймачів електричної енергії.

4.2 Визначення коефіцієнта відхилення напруги.

4.3 Вплив несиметрії трифазної напруги на трифазні приймачі електричної енергії.

4.4 Методи визначення коефіцієнта несиметрії трифазної напруги.

Тема 5. Вплив погіршення показників якості частоти напруги на соживачів.

5.1 Причини відхилення частоти напруги живлення в системах електропостачання та обчислення коефіцієнта її відхилення.

5.2 Контроль показників якості електричної енергії.

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 3 Семестр 6						Рік підготовки 2 Семестр 4					
Тема 1	16	4	4			8	16	2	2			12
Тема 2	16	4	4			8	16	2	2			12
Тема 3	21	6	6			9	21	2	2			17
Тема 4	21	6	6			9	21	2	2			17
Тема 5	16	4	4			8	16	2	2			12
Іспит	30					30	30					30
Усього годин	120	24	24			72	120	10	10			100

4 Перелік і теми лабораторно-практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кіл-сть годин
1.	Дослідження впливу відхилення напруги на роботу трифазного асинхронного двигуна та на лампи освітлення.	4
2.	Дослідження впливу несиметрії трифазних напруг на роботу асинхронного трифазного двигуна та визначення коефіцієнта оберненої послідовності напруги.	4
3.	Дослідження напруги незрівноваженості трифазного електричного кола та визначення коефіцієнта нульової послідовності.	4
4.	Дослідження режимів коливання напруги в однофазному електричному колі і його вплив на освітлювальні лампи, а також визначення усередненої частоти коливань.	4
5.	Дослідження режимів спотворення синусоїдної напруги в однофазному електричному колі напівпровідниковим випрямлячем.	4
6.	Дослідження роботи пасивного L-C фільтра струму в однофазному електричному колі.	4
7.	Оформлення звітів та захист самостійних індивідуальних робіт	
	Разом	24

5 Теми, винесені на самостійне вивчення

№ теми	Назва теми	Примітка
1	Вступ	
2	Документація стосовно якості електроенергії.	
3	Причини та джерела спотворення показників якості електроенергії	
4	Вплив погіршення показників якості напруги на соживачів.	
5	Вплив погіршення показників якості частоти напруги на соживачів.	

6 Методи навчання

1. Словесні методи (розповідь, пояснення, бесіда, лекція.)

2. Наочні методи

- ілюстрація (презентації, таблиці, моделі, малюнки, схеми тощо),
 - демонстрування засобу; діюча модель, спостереження та досліди в лабораторних умовах тощо,

3. Практичні методи: практичні та самостійні роботи.

7 Методи контролю

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).

2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (рішення задач і прикладів, виконання креслень, схем, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо).

3. Практична перевірка (розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформацію, рішення професійних завдань і т. д.

4. Стандартизований контроль (письмовий іспит).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

8 Результати навчання

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

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ФК 04	Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.
ФК05	Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.
ПР03	Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
ПР07	Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
ПР17	Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

9 Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)					Підсумковий тест	Сума
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	іспит	
5	10	15	15	5	50	100

T1, T2 ... T5 – теми занять

10 Методичне забезпечення

1 Гудим В. І. Якість електроенергії: методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної і заочної форм навчання. Львів: ЛНАУ. 2020 р. 32 с.

11 Рекомендована література

Основна

1 Бялобржеський О. В., Сухоніс Т. Ю., Качалка В. Ю. Контроль і керування якістю електричної енергії. Кременчук. 2014 р. 127 с.

2 Маліновський А. А., Хохулін Б. К. Основи електроенергетики та електропостачання: підручник. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка». 2009 р. 436 с.

3 Козирський В. В., Каплун В. В., Волошин С. М. Електропостачання агропромислового комплексу: підручник. Київ: Аграрна освіта. 2011 р. 448 с.

Додаткова

1 Василега П. О. Електропостачання: навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга». 2008 р. 415 с.

2 Гудим В. І., Кінаш Б. М., Кухарська Н. П., Гудим В. В. Математичне моделювання та дослідження технічних об'єктів: навчальний посібник. Львів: Вид-во ЛДУ БЖД. 2010 р. 215 с.

3 Гудим В. І. Основи пересилання та розподілення електричної енергії: навчальний посібник для студентів електроенергетичного напрямку. Львів: СПОЛОМ. 2022 р. 286 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 з переліком сайтів:

2.1 <http://www.twirpx.com/files/>

2.2 <http://bookwu.net/book>

2.3 <http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/20446/1/Wstup.pdf>