

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра електротехнічних систем

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Андрій ЧАБАН

(ім'я та прізвище, підпис)

«28»серпня 2025 року

ЗАТВЕРДЖЕНО

Декан факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

Степан КОВАЛИШИН

(ім'я та прізвище, підпис)

«28»серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«СТОХАСТИЧНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ
ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ»

рівень вищої освіти другий (магістерський)
(назва освітнього рівня)

спеціальність G3 «Електрична інженерія»
(назва спеціальності)

галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
(назва)

вид дисципліни за вибором
(обов'язкова / за вибором)

програма навчання _____
(повна/ скорочена)

2025–2026 навчальний рік

Робоча програма «Стохастичні методи діагностики електроенергетичних систем»
(назва навчальної дисципліни)

Укладач: Марущак Я. Ю. – професор кафедри електротехнічних систем, д.т.н., професор
(вказати укладачів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри електротехнічних систем

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Завідувач кафедри Віталій ЛЕВОНЮК
(підпис, ім'я та прізвище)

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та G3 «Електрична інженерія»
(назва спеціальності)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМКС Віталій ЛЕВОНЮК
(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету МЕІТ
(назва факультету)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМРФ Ковалишин С.Й.
(підпис, ім'я та прізвище)

Ухвалено вченою радою факультету МЕІТ протокол №1 від «28.08.2025 р».

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Семестр	2	1
Кількість кредитів/годин	3/90	3/90
Усього годин аудиторної роботи	30	10
в т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	10	4
• практичні заняття, год.	20	6
• лабораторні заняття, год.	–	
• семінарські заняття, год.	–	
Усього годин самостійної роботи	60	80
Форма контролю	Залік	Залік

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 33,3 %

для заочної форми здобуття освіти – 11,1 %

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни «Стохастичні методи діагностики електроенергетичних систем» є формування системи знань щодо сучасних методів системних досліджень у сфері діагностики електроенергетичних систем, а також набуття студентами практичних навичок використання сучасних стохастичних методів розроблення і прийняття рішень щодо технічного стану електроенергетичних систем.

Завдання навчальної дисципліни передбачають:

- ❖ вільне володіння понятійним апаратом стохастичних методів діагностики;
- ❖ застосування стохастичних методів технічної діагностики до вирішення технічних та техніко – економічних задач;
- ❖ застосування теоретичних і методичних основ теорії стохастичних процесів, теорії ігор і методів експертних оцінок;
- ❖ застосування досліджень об'єктів шляхом, прямого та зворотного процесів системного аналізу;
- ❖ правильне прийняття рішення щодо стану електроенергетичних систем, щоб не допустити запинки технологічного процесу внаслідок аварії;
- ❖ формулювання технічного завдання для проектування електрообладнання;
- ❖ виділення основних показників функціонування електроенергетичних систем;
- ❖ проведення дослідження електроенергетичних систем та аналіз отриманих результатів з метою внесення коректив у спроектовану систему.

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ❖ Обґрунтовувати вибір напряму та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ❖ Вільно спілкуватися усно і письмово державною мовою з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки..
--	--

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин												
	денна форма здобуття освіти (ДФЗО)						заочна форма здобуття освіти (ЗФЗО)						
	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	
	2 Семестр						2 Семестр						
Тема 1 Вступ. Предмет, мета і завдання дисципліни..	5	1				4	5					5	
Тема 2. Основні поняття теорії ймовірності, які використовуються методами прийняття рішення.	8	1	2			5	8					8	
Тема3 Статистичні методи розпізнавання.	8	2	2			4	8	1	1			6	
Тема 4. Методи статистичних рішень за умови відомих апіорних ймовірностей.	10	2	4			4	10	1	2			7	
Тема 5. Методи статистичних рішень за умови не відомих апіорних ймовірностей.	8	1	2			5	8	1	2			5	
Тема 6 Статистичні рішення при наявності зони невизначеності.	5	1	2			2	5	1				4	
Тема 7 Статистичні рішення для декількох станів.	8	1	4			3	8		1			7	
Тема 8. Аналіз ознак з точки зору їх діагностичної цінності для прийняття рішення..	8	1	4			3	8					8	

Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів	30					30	30					30
Усього за семестр	90	10	20			60	90	4	6			80
ВСЬОГО	90	10	20			60	90	4	6			80

4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Тема 1 Вступ. Предмет, мета і завдання дисципліни. 1.1. Основи теорії прийняття рішень. 1.2. Статистичні методи прийняття рішень та математична постановка задачі в цих методах. 1.3. Загальна характеристика методів статистичних рішень..	1	
2	Тема 2. Основні поняття теорії ймовірності, які використовуються методами прийняття рішення. 2.1. Теорема додавання ймовірностей. 2.2. Теорема множення ймовірностей. 2.3. Формула повної ймовірності.	1	
3	Тема 3. Статистичні методи розпізнавання. 3.1. Метод Байеса. Узагальнена формула Байеса. 3.2. Матриця Байеса. 3.3. Вирішувальне правило. 3.4. Метод послідовного аналізу. 3.5. Взаємозв'язок між прийняттям рішень з ймовірностями помилок першого і другого роду..	2	1
4	Тема 4. Методи статистичних рішень за умови відомих апіорних ймовірностей. 4.1. Загальні поняття про функцію ризику. 4.2. Метод мінімального ризику. 4.3. Метод мінімальної кількості помилкових рішень.	2	1
5	Тема 5. Методи статистичних рішень за умови не відомих апіорних ймовірностей. 5.1. Метод мінімаксу. 5.2. Метод Неймана-Пірсона. 5.3. Метод найбільшої правдоподібності.	1	1
6	Тема 6. Статистичні рішення при наявності зони невизначеності. 6.1. Загальні поняття про зону невизначеності. 6.2. Метод мінімального ризику за умови наявності зони невизначеності.	1	1
7	Тема 7 Вирішувальне правило для декількох станів технічної системи. 7.1. Функція ризику для декількох станів системи. 7.2. Застосування методів статистичних рішень для випадку декількох станів технічної системи. 7.3. Статистичні рішення для багатомірних розподілів.	1	

8	Тема 8. Аналіз ознак з точки зору їх діагностичної цінності для прийняття рішення. 8.1.Оцінка ознак розпізнавання. 8.2.Взаємозв'язок діагностичної ваги реалізації простого признака. 8.3.Умовна діагностична вага. 8.4.Діагностична цінність обстеження.	1	
Усього годин за семестр		10	4
ВСЬОГО		10	4

5. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Основні поняття теорії ймовірності.	2	
2	Метод Байеса	2	1
3	Метод послідовного аналізу Вальда	4	1
4	Функція ризику.	4	1
5	Метод мінімуму функції ризику.	2	1
6	Метод мінімаксу.	2	1
7	Прийняття рішень за умов зони невизначеності.	2	1
8	Оцінка ознак обстеження систем для прийняття рішення про їх стан.	2	
Усього годин за семестр		20	6
ВСЬОГО		20	6

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Тема 1 Вступ. Предмет, мета і завдання дисципліни. Основи теорії прийняття рішень. Статистичні методи прийняття рішень та математична постановка задачі в цих методах. Загальна характеристика методів статистичних рішень.	4	5
2	Тема 2 . Основні поняття теорії ймовірності, які використовуються методами прийняття рішення. Теорема додавання ймовірностей. Теорема множення ймовірностей. Формула повної ймовірності	5	8
3	Тема 3 Статистичні методи розпізнавання. Метод Байеса. Узагальнена формула Байеса. Матриця Байса. Вирішувальне правило. Метод послідовного аналізу. Взаємозв'язок між прийняттям рішень з ймовірностями помилок першого і другого роду.	4	6
4	Тема 4 Методи статистичних рішень за умови відомих апіорних ймовірностей. Загальні поняття про функцію ризику. Метод мінімального ризику. Метод мінімальної кількості помилкових рішень.	4	7

5	Тема 5 Методи статистичних рішень за умови не відомих апріорних ймовірностей. Метод мінімаксу. Метод Неймана-Пірсона. Метод найбільшої правдоподібності.	5	5
6	Тема 6 Статистичні рішення при наявності зони невизначеності. Загальні поняття про зону невизначеності. Метод мінімального ризику за умови наявності зони невизначеності .	2	4
7	Тема 7 Статистичні рішення для декількох станів. Вирішувальне правило для декількох станів технічної системи . Функція ризику для декількох станів системи. Застосування методів статистичних рішень для випадку декількох станів технічної системи. Статистичні рішення для багатомірних розподілів..	3	7
8	Тема 8. Аналіз ознак з точки зору їх діагностичної цінності для прийняття рішення. Оцінка ознак розпізнавання. Взаємозв'язок діагностичної ваги реалізації простого признака. Умовна діагностична вага. Діагностична цінність обстеження.	3	8
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів		30	30
Усього годин за семестр		60	80
ВСЬОГО		60	80

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з дисципліни «Стохастичні методи діагностики електроенергетичних систем» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, які поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проекти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання методів мозкового штурму, проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, вміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення. Ефективність забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів, програмних засобів для планування й контролю, а також роботи з професійною літературою та науковими публікаціями.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється проведенням поточного контролю.

Поточний контроль здійснюється під час практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідних завдань. Форми проведення поточного контролю – усне та письмове опитування, тестовий контроль.

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю.

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Стохастичні методи діагностики електроенергетичних систем», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи, становить 100 за результатами поточного оцінювання.

Результати поточного контролю оцінюються в кінці семестру сумою отриманих балів за поточну успішність: Це і є заліковою оцінкою.

Критерії поточного оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
«відмінно»	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.
«добре»	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
«задовільно»	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
«незадовільно»	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

Таблиця 1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C	задовільно	
64–73	D	задовільно	
60–63	E	задовільно	
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	---	--	---

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Конспект лекцій з предмету «Основи системного аналізу та теорії прийняття рішення» для студентів базового рівня 141 “ Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка ”. Укл. Я. Ю. Марущак. ЛПНУ ВНС. 2019. 49 с.

2. Завдання на практичні заняття з предмету «Основи системного аналізу та теорії прийняття рішення» для студентів базового рівня 141 “ Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка ”. Укл. Я. Ю. Марущак. ЛПНУ ВНС. 2019. 6 с.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Лут М. Т., Наливайко В. А., Радько І. П. Діагностування енергетичного обладнання. Навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів. 2-е вид., перероб. і доп. Київ. Вид-во ТОВ «Аграр Медіа Груп». 2014 р. 590 с.

2. Губаревич О. В. Надійність і діагностика електрообладнання. Підручник. Северодонецьк. Вид-во СНУ ім. В. Даля. 2016 р. 248 с.

3. Заміховський Л. М., Калявін В. П. Основи теорії надійності і технічної діагностики систем. Навч. посіб. Івано Франківськ. Вид-во “Полум’я”. 2019 р. 360 с.

Допоміжна

4. Форнальчик Є. Ю., Оліскевич М. С. Технічна експлуатація та надійність. Львів. Афіша. 2004 р. 492 с.

5. Гавриленко В. В., Серебряков Р. А. Основи надійності комп'ютеризованих систем. Навч. посіб. Київ. НТУ. 2018 р. 214 с.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Віртуальне навчальне середовище ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького
<https://moodle.lnup.edu.ua/course/section.php?id=71809>

3. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:

3.1. Національний стандарт України (ДСТУ, ПУЕ, ПБЕЕС), електронна база нормативних документів URL: <https://online.budstandart.com> .

3.2. Міненерго України, офіційний сайт Міністерства енергетики URL: <https://www.mev.gov.ua> .

3.3. Державна інспекція енергетичного нагляду України (Держенергонагляд), публікації, методичні рекомендації, вимоги безпеки в енергетиці URL: <https://denr.gov.ua> .

3.4. Технічне обслуговування генераторів
<https://studfile.net/preview/9811375/page:21/>

3.5. Система моніторингу технічного стану розподільчих електричних мереж <https://core.ac.uk/download/pdf/268399116.pdf>

3.6. Електричні мережі та системи
<https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/6/30/6-30-k19.pdf>

3.7. Діагностика повітряних ліній
<https://studfile.net/preview/7518248/page:20/>

3.8. Основні поняття та визначення теорії технічної експлуатації. Нормативна, технічна та експлуатаційна документація
<https://cdn.snau.edu.ua/moodle/mod/resource/view.php?id=127745>

3.8. Діагностування електрообладнання транспортних засобів
<https://eprints.kname.edu.ua/.pdf>

4. Бібліотеки: Львівського ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького м. Дубляни, НУ «Львівська політехніка», Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаника, м. Львів.