



СУЧАСНІ МЕТОДИ ПОШУКУ, АНАЛІЗУ ТА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ В ЕНЕРГЕТИЦІ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>14 Електрична інженерія</i>
Спеціальність	<i>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
Освітня програма	<i>Енергетичний менеджмент, електропостачання та інжиніринг електротехнічних комплексів</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 рік, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>150 годин / 5.0 кредити ЄКТС (лекції – 36 год., практичні заняття – 18 год., СРС – 96 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен / модульна контрольна робота (МКР)/РГР</i>
Розклад занять	<i>http://roz.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектори, практичні заняття: кандидат технічних наук, доцент Черкашина Галина Ігорівна Halynacherkashyna@i111.kpi.ua; +38(050) 984-02-03 (Telegram) – у робочі дні Консультації щочетверга, 16.00 – 17.00: очно 111а-22; дистанційно (ZOOM) – за посиланням</i>
Розміщення курсу	<i>Доступний на платформі «Сікорський». Код доступу надається викладачем на першому занятті.</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Вирішення задач електроенергетики потребують різних типів даних, які несуть відповідну інформацію про характеристики, поведінку об'єкту, або системи за різних режимів роботи. Інформація може бути повною або частковою, що не змінює необхідності вирішувати поставлені задачі. Таким чином, фахівець галузі має знати та вміти застосовувати на практиці математичні методи щодо обробки різного типу даних та підготовки інформації для різноманітних потреб побудови та функціонування сучасних систем розподілу електричної енергії.

Метою опанування дисципліни є формування теоретичних знань і практичних навичок з математичних методів обробки різних типів даних щодо формування інформації в сучасних системах розподілу електричної енергії.

Предметом навчальної дисципліни є методи математичної обробки різних типів даних; об'єкти та процеси в сучасних системах розподілу електричної енергії.

Програмні результати навчання: Отримані знання та уміння дозволять набутися здатність до пошуку різних типів даних, інформації в енергетиці, до володіння математичними методами обробки різних типів даних для формування інформаційного забезпечення в енергетичних системах розподілу електричної енергії на базі можливості аналізу параметрів процесів в цих системах в цілому та окремих її складових.

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

Вивчення дисципліни базується на знаннях, набутих на бакалаврському рівні вищої освіти, зокрема за результатами засвоєння таких нормативних освітніх компонентів як загальна фізика, вища математика, математичні задачі енергетики. Компетентності та програмні результати навчання, одержані в процесі вивчення навчальної дисципліни, є необхідними для проходження практики і виконання магістерської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Побудова моделей об'єктів та процесів в енергетичних системах з використанням пасивних та активних експериментів.

Тема 1. Використання активних експериментів при моделюванні енергетичних систем.

Тема 2. Плани експериментів першого порядку. Повний факторний експеримент.

Тема 3. Дробний факторний експеримент.

Тема 4. Плани експериментів другого порядку. Принципи формування моделей другого порядку.

Тема 5. Ортогональне планування другого порядку. Ротатбельне планування другого порядку.

Тема 6. Статистичний аналіз квадратичних моделей

Розділ 2. Моделювання та прогнозування.

Тема 7. Організація даних для прогнозування. Генеральна сукупність вибірка.

Тема 8. Візуалізація даних та прогнозування. Прогнозування за допомогою діаграм.

Тема 9. Прогнозування методами кореляційно-регресійного аналізу.

Тема 10. Аналіз часових рядів.

Тема 11. Імітаційне моделювання в енергетиці. Метод Монте-Карло.

Тема 12. Методи обробки і подання інформації в сучасних енергетичних системах.

Розділ 3. Логіко-лінгвістичне моделювання та керування

Тема 13. Поняття, основні положення концепції інтелектуальних мереж, класичні методи управління в системах розподілу електричної енергії.

Тема 14. Інформаційні системи з елементами штучного інтелекту.

Тема 15. Математичний апарат нечіткої логіки та його використання в задачах розподілу електричної енергії. Методологія нечіткої логіки. Стохастична і лінгвістична невизначеність.

Тема 16. Нечіткі множини, їх характеристики. Нечітка і лінгвістична змінні. Функції належності: типи, методи побудови.

Тема 17. Моделі представлення знань. Продукційна модель.

Тема 18. Основні етапи нечіткого логічного висновку. Формування бази правил систем нечіткого висновку. Фаззифікація. Агрегування. Імплікація. Акумуляція.

Тема 19. Дефаззифікація нечіткого логічного висновку. Алгоритми нечіткого логічного висновку.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Бурбело М.Й. Математичні задачі електроенергетики. Математичне моделювання електропостачальних систем : навчальний посібник / М. Й. Бурбело – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 185 с. URL: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2022/MZE-Burbelo_2016_185.pdf
2. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посібник/ С.Г. Глеч, С.Ф. Ледаєв, І.В. Ольшанська. – Севастополь: СевНТУ, 2011. – 176 с. URL: <https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs.pdf>.
3. Лазарєв Ю. Ф. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. – Київ: НТУУ "КПІ", 2010. – 363 с. URL: <http://docplayer.net/51193973-Modelyuvannya-dinamichnih-sistem-u-matlab.html>
4. Листопад В.В. Практикум з теорії ймовірностей із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій [Електронний ресурс]: навчальний посібник / В.В. Листопад, О.В. Островська – К.: НУХТ, 2016. – 103 с.: іл. URL: <http://library.nuft.edu.ua/ebook/datathree.php?ID=145>.
5. Математичний апарат штучного інтелекту в електроенергетичних системах: підручник / В.В. Кирик. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка» 2019. – 224 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/30080/1/Pidruchnyk_MatAp.pdf

Додаткова література

(факультативно / ознайомлення)

6. Steven T. Karris. Introduction to Simulink with Engineering Applications. Orchard Publications, 572 p. URL: https://neuron.eng.wayne.edu/auth/ece4340/Simulink_Introduction.pdf.
7. Завадський І.О., Забарна А.П. Microsoft Excel у профільному навчанні: навчальний посібник. К.: Вид. група ВHV, 2011. – 272 с. URL: http://www.svpu-profi.lg.ua/pdf/library/microsoft_excel2011.pdf.
8. Lysenko L., Makhotilo K., Cherkashyna H. Optimization problems of power system economic dispatch : study guide / L. Lysenko, K. Makhotilo, H. Cherkashyna. Kharkiv : FOP Panov A.M., 2021. 130 p.
9. Lysenko L., Danylova O., Fedorchuk S. Practical Methods of Power System Steady-State Analysis. Study Guide for Practical Classes in the discipline "Mathematical Tasks of Power Engineering" for students of specialty 141 "Electric Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics" of English Educational Program. / Lysenko L., Danylova O., Fedorchuk S. // ФОП Панов А.М., 2021. – 108 с.
10. Ймовірнісне та статистичне моделювання в Excel для прийняття рішень. Навч. пос./ Бишовець Н.Г., Кузьмичов А.І., Куценко Г.В., Омецинська Н.В., Юсупів Т.В. – К.: Видавництво Ліра-К, 2019. – 200 с. URL: <https://lira-k.com.ua/preview/12398.pdf>.
11. Черкашина Г.І. Щодо визначення об'єму робочого баку електричного водонагрівача ємнісного типу / О. П. Лазуренко, Г. І. Черкашина // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Енергетика: надійність та енергоефективність. – Харків : НТУ "ХПІ", 2014. – No 56 (1098). – С. 83-89.
12. Черкашина Г.І. Вирівнювання графіку електричного навантаження у побутовому секторі // Proceedings of the International Scientific and Practical Conference «Methodology of modern research (21-22 march, 2015) Abu Dhabi». – Dubai.: Rost Publishing, 2015. p.24-32.

Інформаційні ресурси

<https://www.excel-easy.com>
<http://mathworks.com>
<http://scilab.org>

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського. Обов'язковим для прочитання є базова література [1-5]. Базова література, що є обов'язковою для прочитання, а також зв'язок цих ресурсів з конкретними темами дисципліни наводиться нижче, в методиці опанування навчальної дисципліни. Усі інші літературні джерела є факультативними, з ними рекомендується ознайомитись.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна дисципліна охоплює 36 годин лекцій та 18 годин практичних занять, виконання однієї модульної контрольної роботи (МКР) яка складається з двох частин (за темами) тривалістю 1 акад. год. кожна та розрахункової роботи.

Практичні заняття з дисципліни проводяться з метою закріплення теоретичних положень навчальної дисципліни і набуття студентами практичних навичок розрахунків. Виходячи з розподілу часу на вивчення дисципліни, рекомендується дев'ять практичних занять (з врахуванням часу на МКР).

Методи та форми навчання включають не лише традиційні університетські лекції та практичні заняття, а також елементи роботи в командах та групових дискусій.

Комунікація з викладачем будується за допомогою використання інформаційної системи «Електронний кампус», а також такими інструментами комунікації, як електронна пошта і Telegram. Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
Розділ 1. Побудова моделей об'єктів та процесів в енергетичних системах з використанням пасивних та активних експериментів.	
1	Тема 1. Використання активних експериментів при моделюванні енергетичних систем Літературні джерела: [1- 5]
2	Тема 2. Плани експериментів першого порядку. Повний факторний експеримент Літературні джерела: [1- 5]
3	Тема 3. Дробний факторний експеримент. Літературні джерела: [1, 2, 5]
4	Тема 4. Плани експериментів другого порядку. Принципи формування моделей другого порядку. Літературні джерела: [1, 2, 5]
5	Тема 5. Ортогональне планування другого порядку. Ротатабельне планування другого порядку. Літературні джерела: [1- 5]
6	Тема 6. Статистичний аналіз квадратичних моделей Літературні джерела: [1- 5]
Розділ 2. Моделювання та прогнозування	
7	Тема 7. Організація даних для прогнозування. Генеральна сукупність вибірка. Літературні джерела: [1- 5]
8	Тема 8. Візуалізація даних та прогнозування. Прогнозування за допомогою діаграм. Літературні джерела: [1- 5]
9	Тема 9. Прогнозування методами кореляційно-регресійного аналізу. Літературні джерела: [1- 5]
10	Тема 10. Аналіз часових рядів.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
	<i>Літературні джерела: [1- 5]</i>
11	Тема 11. Імітаційне моделювання в енергетиці. Метод Монте-Карло. <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>
12	Тема 12. Методи обробки і подання інформації в сучасних енергетичних системах <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>
Розділ 3. Логіко-лінгвістичне моделювання та керування	
13	Тема 13. Поняття, основні положення концепції інтелектуальних мереж, класичні методи управління в системах розподілу електричної енергії. <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>
14	Тема 14. Інформаційні системи з елементами штучного інтелекту. <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>
15	Тема 15. Математичний апарат нечіткої логіки та його використання в задачах розподілу електричної енергії. Методологія нечіткої логіки. Стохастична і лінгвістична невизначеність. <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>
16	Тема 16. Нечітки множини, їх характеристики. Нечітка і лінгвістична змінні. Функції належності: типи, методи побудови. <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>
17	Тема 17. Моделі представлення знань. Продукційна модель. Тема 18. Основні етапи нечіткого логічного висновку. Формування бази правил систем нечіткого висновку. Фаззифікація. Агрегування. Імплікація. Акумуляція. <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>
18	Тема 19. Дефаззифікація нечіткого логічного висновку. Алгоритми нечіткого логічного висновку. <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	Тема 1. Плани експериментів першого порядку. Повний факторний експеримент. Дробний факторний експеримент. <i>Літературні джерела: [1, 2, 3]</i>
2	Тема 2. Плани експериментів другого порядку. Принципи формування моделей другого порядку. <i>Літературні джерела: [1, 3]</i>
3	Тема 3. Статистичний аналіз квадратичних моделей <i>Літературні джерела: [1, 3]</i>
4	Тема 4. Організація даних для прогнозування. Генеральна сукупність вибірка. Модульна контрольна робота. <i>Літературні джерела: [1, 3]</i>
5	Тема 5. Прогнозування методами кореляційно-регресійного аналізу. <i>Літературні джерела: [1, 3, 5]</i>

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
6	Тема 6. Імітаційне моделювання в енергетиці. Метод Монте-Карло. Літературні джерела: [1, 3, 5]
7	Тема 7. Нечітки множини, їх характеристики. Нечітка і лінгвістична змінні. Функції належності: типи, методи побудови. Літературні джерела: [1, 3, 5]
8	Тема 8. Основні етапи нечіткого логічного висновку. Формування бази правил систем нечіткого висновку. Фаззифікація. Агрегування. Імплікація. Акумуляція. Літературні джерела: [1, 3, 5]
9	Тема 9. Дефаззифікація нечіткого логічного висновку. Алгоритми нечіткого логічного висновку. Модульна контрольна робота. Літературні джерела: [1, 3, 5]

6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять	36
2	Підготовка до МКР	6
3	Підготовка РР	30
4	Підготовка до екзамену	24

Політика та контроль

7. 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. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях.

На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom (у випадку дистанційного навчання), а також відкрито курс «Основи енергозбереження та енергоменеджмент» на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом). Силабус; лекційний матеріал; практикум; завдання до кожного практичного заняття; варіанти модульної контрольної роботи; експрес-контролі, які потрібно виконати за лекціями; перелік питань до заліку розміщено на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ».

- 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 на гугл-диску викладача, в Інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

- *правила захисту індивідуальних завдань: захист розрахункової роботи (PP) з дисципліни здійснюється індивідуально. До захисту на максимальний бал допускаються студенти, які у визначений викладачем термін виконали PP, оформили її у відповідності до встановлених вимог. При здачі PP на перевірку після встановленого терміну максимальний бал за захист PP зменшується. Захист PP складається з двох етапів: усний та етап з виконання завдання на компютері. Під час усного захисту викладач задає питання по змістовній частині PP для визначення у студента рівня знань теоретичної частини та його розуміння методів вирішення завдань. Після успішного усного захисту студент отримує завдання на комп'ютері, яке він повинен вирішити за визначений час. Час, необхідний для його вирішення, зазвичай складає 45 хвилин, але може бути змінений викладачем, що приймає PP. Кожному студенту надається одна спроба для вирішення завдання на комп'ютері.*
- *правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали PCO, а їх сума не перевищує 10 % від максимальної кількості балів. Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати 10 балів. Заохочувальні бали нараховують за участь у наукових конференціях, студентських конкурсах та олімпіадах, за написання статті та її публікацію. За участь у Всеукраїнській олімпіаді (конкурсі наукових робіт) студенту нараховується 5 (I тур) або 10 (II тур) балів. За написання статті та її публікацію студенту нараховується 10 балів (видання, що входить до Scopus або Web of Science) або 8 балів (фахове видання України). За публікацію тез доповіді на науковій конференції – 5 балів. Штрафні бали не рахуються.*
- *політика дедлайнів та перескладань: кожен студент зобов'язаний дотримуватися термінів виконання завдань у межах розкладу проведення аудиторних занять з дисципліни. Обов'язковим контрольним заходом оцінювання для допуску до заліку є написання МКР. Студент, що з поважної причини (лікарняний, академічна мобільність тощо) не написав МКР, має право зробити це під час регулярних консультацій викладача згідно розкладу. Порядок перескладання семестрового контролю визначається загальними правилами університету¹.*
- *політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.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, у тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни. Викладачі та студенти, що вивчають дану дисципліну, зобов'язані дотримуватися положень прийнятого в університеті Кодексу честі²;*
- *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.*

Інклюзивне навчання. Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами, окрім здобувачів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Навчання іноземною мовою. У ході виконання завдань студентам може бути рекомендовано звернутися до англомовних джерел.

¹ Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (Додаток 1 до наказу № 7-137 від 0.08.2020 р.). URL: https://kpi.ua/document_control

² Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». URL: <https://kpi.ua/code>

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

Поточний контроль: експрес-контролі на лекційних заняттях, МКР, виконання завдань на практичних заняттях, виконання та захист РР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

1. Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- експрес-контролі на лекційних заняттях за матеріалами цих занять (10 балів);
- виконання завдань на практичних заняттях (18 балів);
- виконання РР (22 балів);
- написання МКР (10 балів).

2. Критерії нарахування балів:

2.1 експрес-контролі на лекційних заняттях: ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів за тестування – 2 бали * 5 тестувань = 10 балів.

Тести студент виконує безпосередньо на лекційному занятті, за 5-10 хвилин до його закінчення. По закінченню заняття тести закриваються і не підлягають переписуванню або виконанню вдома. Тест містить п'ять запитань і декілька відповідей до кожного з них, одна з яких вірна. Кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал.

2.2 Виконання завдань на практичних заняттях: ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів за виконання завдань на практичних заняттях – 2 балів * 9 завдань = 18 балів.

На практичних заняттях студенти разом із викладачем розв'язують завдання за тематикою практичного заняття. Після вирішення цих завдань студенти отримують індивідуальні завдання, які необхідно вирішити та надати на перевірку викладачу у кінці практичного заняття.

Критерії оцінювання:

- завдання вирішено вірно та здано після практичного заняття – 5 балів;
- завдання вирішено вірно, але здано протягом одного-двох тижнів після практичного заняття – 4 бали;
- завдання вирішено із незначними помилками та здано після практичного заняття – 3 бали;
- завдання вирішено із незначними помилками та здано протягом одного-двох тижнів після практичного заняття – 1 бал;
- завдання вирішено із значними помилками – повертається на доопрацювання.

2.3 Написання модульної контрольної роботи: ваговий бал за одну МКР – 5 та за другу МКР – 5. Максимальний бал за дві МКР складає 10 балів.

Протягом семестру проводиться одна модульна контрольна робота, яка поділяється на дві одноденні контрольні роботи, для кожної з яких встановлюються такі критерії оцінювання:

- повна відповідь на теоретичні питання, задачі вирішені правильно – 8-10 балів;
- відповідь на теоретичні питання з незначними недоліками, незначні помилки у вирішенні задач – 4-7 балів;
- відповідь на теоретичні питання з суттєвими недоліками, значні помилки у вирішенні задач – 2-3 балів;
- незадовільна відповідь на теоретичні питання, невірне вирішення задач – 0 балів.

З метою надання студентам можливості виправити отримані за модульну контрольну роботу бали (за власним бажанням студента), наприкінці семестру назначається один день, у який проводиться Perezдача робіт.

2.4 Виконання та захист РР: ваговий бал – 22. Максимальна кількість балів за РР – 22. Протягом семестру проводиться РР, для якої встановлюються такі критерії оцінювання: - правильне виконання розрахунків з повним поясненням та обґрунтуванням; розуміння представленого

матеріалу, повні відповіді на запитання до захисту; вільне володіння матеріалом за темою РР під час захисту – 18-22 балів;

- розрахунки містять деякі незначні помилки і неточності; розуміння представленого матеріалу, незначні помилки чи неточності при відповіді на теоретичні питання за темою РР під час захисту – 14-17 балів;

- робота виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та розрахунки містять деякі помилки; відповіді на запитання до захисту зі значними неточностями, часткове володіння теорією за темою РР під час захисту – 11-13 балів;

- розв'язання завдань з принциповими помилками; робота виконана, але студент взагалі не орієнтується у матеріалі/робота виконана із значними помилками – 0 балів – на доопрацювання.

За кожний тиждень затримки з поданням розрахункової роботи нараховуються штрафні – 2 бали (усього не більше – 10 балів). Наявність позитивної оцінки з розрахункової роботи є умовою допуску до екзамену. Дві найкращі розрахункові роботи можуть додатково отримати +5 балів.

3. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного першого та другого календарного контролів є отримання не менше 50 % максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

4. Умови допуску до семестрового контролю: виконані і зараховані МКР, РР та стартовий рейтинг не менше 30 балів.

5. На екзамені студенти виконують тестові завдання. Тестові завдання оцінюються у 40 балів. Завдання до екзамену складається із тестових завдань двох рівнів складності. Перший рівень складності містить двадцять запитань, на кожне з яких пропонується декілька відповідей, лише одна правильна. Кожна правильна відповідь у рамках першого рівня оцінюється в 1 бал. Другий рівень складності передбачає розв'язок 10 практичних завдань і за результатами розв'язку вибір правильної відповіді, оцінюється таке завдання у 2 бали.

6. Сума стартових балів та балів за тестове завдання на екзамені переводиться до кінцевої оцінки згідно з таблицею:

Метод оцінювання	Кількість	Мінімальна оцінка в балах	Максимальна оцінка в балах
Експрес-контролі на лекційних заняттях	5	5	10
Виконання завдань на практичних заняттях	2	5	11
МКР	2	5	10
РР	1	10	20
Стартовий рейтинг		30	60
Екзамен	1	30	40
Підсумковий рейтинг		60	100

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік тем, які виносяться на семестровий контроль:

Тема 1. Використання активних експериментів при моделюванні енергетичних систем

Тема 2. Плани експериментів першого порядку. Повний факторний експеримент

Тема 3. Дробний факторний експеримент.

Тема 4. Плани експериментів другого порядку. Принципи формування моделей другого порядку.

Тема 5. Ортогональне планування другого порядку. Ротатабельне планування другого порядку.

Тема 6. Статистичний аналіз квадратичних моделей

Тема 7. Організація даних для прогнозування. Генеральна сукупність, вибірка.

Тема 8. Візуалізація даних та прогнозування. Прогнозування за допомогою діаграм.

Тема 9. Прогнозування методами кореляційно-регресійного аналізу.

Тема 10. Аналіз часових рядів.

Тема 11. Імітаційне моделювання в енергетиці. Метод Монте-Карло.

Тема 12. Методи обробки і подання інформації в сучасних енергетичних системахі

Тема 13. Поняття, основні положення концепції інтелектуальних мереж, класичні методи управління в системах розподілу електричної енергії.

Тема 14. Інформаційні системи з елементами штучного інтелекту.

Тема 15. Математичний апарат нечіткої логіки та його використання в задачах розподілу електричної енергії. Методологія нечіткої логіки. Стохастична і лінгвістична невизначеність.

Тема 16. Нечітки множини, їх характеристики. Нечітка і лінгвістична змінні. Функції належності: типи, методи побудови.

Тема 17. Моделі представлення знань. Продукційна модель.

Тема 18. Основні етапи нечіткого логічного висновку. Формування бази правил систем нечіткого висновку. Фаззифікація. Агрегування. Імплікація. Акумуляція.

Тема 19. Дефаззифікація нечіткого логічного висновку. Алгоритми нечіткого логічного висновку.

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, наведено у додатку до силабусу.

Здобувач вищої освіти має можливість пройти онлайн курс(и) за однією або декількома темами, передбаченими робочою програмою навчальної дисципліни. Онлайн курс здобувач може обрати самостійно або за рекомендацією викладача. 1 год прослуханого курсу оцінюється у 0,83 бали. Максимальна кількість годин, яка може бути зарахована за результатами неформальної освіти, становить 12 год, відповідно максимальна кількість балів за такі результати становить – 10 балів.

Для самостійного вивчення пропонуються відносно прості запитання, які носять у більшості випадків описовий характер, призначені для розширення кругозору студентів та повторення матеріалів, які вивчались у інших дисциплінах, та мають безпосереднє відношення до дисципліни.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

*доцент кафедри електропостачання, канд. техн .наук, доцент,
Черкашина Галина Ігорівна*

Ухвалено кафедрою електропостачання (протокол № 21 від 07 червня 2023 р.)

Погоджено Методичною радою НН ІЕЕ (протокол № 09 від 22 червня 2023 р.)