



## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

### «ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ»

Ступінь вищої освіти - Магістр

Спеціальність - 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітня програма «Енергетика, електротехніка і електромеханіка»

Рік навчання - другий, семестр - четвертий

Форма навчання - денна

Кількість кредитів ЄКТС – 4,0

Мова викладання – українська

Нікіфоров Андрій Петрович

Лектор курсу  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)



Сторінка курсу в  
eLearn

д.т.н., доцент кафедри електропостачання

e-mail [a.p.nikiforov@i.ua](mailto:a.p.nikiforov@i.ua)

Кафедра електропостачання ім. проф. В.М. Синькова,  
корпус 8, к. 17а

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/>

## ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

**Метою** вивчення дисципліни є надання майбутнім інженерам-електрикам необхідних теоретичних і практичних знань із принципів побудови, функціонування систем та пристроїв, функціонуючих на основі штучного інтелекту для аналізу та керування процесами в електроенергетиці; та необхідного програмного забезпечення для їх роботи; ознайомлення із перспективними розробками технічних засобів керування.

Відповідно до стандарту вищої освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (затверджено наказом МОН №867 від 20.06.2019) випускники повинні отримати спеціальні **компетентності**

**загальними:**

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

K08. Здатність працювати автономно.

K10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

***фаховими:***

K11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

K13. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високої напруги.

K14. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

K15. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

K16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

K17. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

K18. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.

K19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

K20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

K21. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.

**Програмні результати навчання**

***Знання:***

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 вирішення професійних завдань.

ПР04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.

ПР06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній

діяльності.

ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

**Уміння:**

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни є:

У результаті вивчення початкової дисципліни студент повинен:

- засвоєння принципів розробки алгоритмів роботи систем електропостачання, функціонуючих на основі штучного інтелекту;
- набуття знань і навиків використання алгоритмів керування режимами роботи електроенергетичних систем при проектуванні систем електропостачання, функціонуючих на основі штучного інтелекту;
- формування знань керування режимами електропостачання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- теоретичні основи побудови алгоритмів керування електростанцій, підстанцій і ліній електропередач, функціонуючих на основі штучного інтелекту;
- принципи реалізації алгоритмів;
- технічне виконання пристроїв автоматичного керування систем електропостачання;
- основні принципи збору, передачі та обробки інформації про роботу енергосистеми;
- основні принципи роботи автоматизованої системи контролю і управління електроспоживання, енергосистем, функціонуючих на основі штучного інтелекту;

**вміти:**

- створювати алгоритми систем автоматичного керування режимами електропостачання, функціонуючих на основі штучного інтелекту;
- проектувати алгоритми роботи окремих елементів систем;
- створювати математичні моделі функціонування систем.

## СТРУКТУРА КУРСУ

Назви змістовних модулів і тем	Години (лекції/лабораторні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
<b>Змістовний модуль 1. Засоби розробки алгоритмів штучного інтелекту для систем електропостачання.</b>				
<p><b>Вивчення лекційного матеріалу. Лекція 1.</b>  <b>Тема 1. <u>Введення в предмет.</u> Видача завдання.</b> Список літератури. Необхідні знання із попередніх курсів. Загальні положення. Класифікація навчальних дисциплін, що вивчають електроенергетичні задачі. Поняття про штучний інтелект в задачах управління енергооб'єктами. Загальний стан та концепції розвитку електроенергетики (смарт-грид, цифрова підстанція, аутсорсинг послуг). Ієрархічні рівні обробки інформації в енергосистемі. Задачі, що привели до появи різних типів штучного інтелекту (нейронні мережі, фазі-логіка, структурно-інформаційний метод). Можливості різних типів штучного інтелекту. Реалізація концепцій розвитку електроенергетики на основі штучного інтелекту. Постановка задач алгоритмізації і оптимізації роботи об'єкту управління.</p>	1/1	<p>Знати та вміти вибирати принципи роботи моделей елементів схем в програмі «Матлаб», «ОрКАД», «Протиус». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття.</p>	<p><b>Практичне заняття 1.</b>  <u>Вивчення способів наскрізного проектування алгоритмів, схем та програм в САПР для пристроїв керування, захисту, самоконтролю</u> смарт-грид об'єктів.  Вивчення принципів розробки та моделювання алгоритмів реального часу та розробки програм пристроїв смарт-грид об'єктів.  Дослідження роботи алгоритмів оптимальної фільтрації параметрів електроенергетичних смарт-грид об'єктів в пакетах Matlab.</p>	4

<p>Характеристики, якісні показники та недоліки методів. Задачі, що можуть бути рішенні різними типами штучного інтелекту. Приклад вирішення завдань наскрізного моделювання в САПР.</p>				
<p>Тема 2. <u>Методи цифрової фільтрації сигналів. Фур'є, БХ, КІХ-фільтрація.</u> Фільтрація сигналів перехідних процесів в електромережах. Моделювання в пакетах Matlab.</p>		<p>Знати та вміти вибирати принципи роботи моделей елементів схем в програмі «Матлаб», «ОрКАД», «Протиус». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття.</p>		
<p>Тема 3. <u>Методи смислової фільтрації сигналів перехідних процесів в електромережі.</u> Наскрізні структурні методи опису об'єктів і задач. Методи динамічного розпізнавання перехідних процесів і аналізу сигналів аварійних процесів. Методи структурно-операторний, структурно-інформаційним, фазі-логіки, нейронні алгоритми. Цифрові датчики параметрів електромережі. Методи моделювання в пакетах Matlab. Алгоритми цифрової фільтрації для інформаційних датчиків, оптимальної фільтрації та її рішення методом Калмана.</p>		<p>Знати та вміти вибирати принципи роботи моделей елементів схем в програмі «Матлаб», «ОрКАД», «Протиус». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття.</p>		
<p><b>Вивчення лекційного матеріалу. Лекція 2.</b> Тема 4. <u>Методи розпізнавання образів в</u></p>	<p>1/1</p>	<p>Знати та вміти вибирати принципи роботи моделей елементів схем в</p>	<p><b>Практичне заняття 2.</b> Вивчення способів моделювання штучного</p>	<p>4</p>

статичних і динамічних електроенергетичних об'єктах. Застосування алгоритмів штучного інтелекту. Методи автоматичного прийняття рішень. Одномірні алгоритми пошуку екстремуму. Екстремальні системи автоматичного управління, технологічними процесами. Локальні і глобальні екстремуми. З пошуком по чутливості, з безперервним пошуком синусоїдальним сигналом, із запам'ятовуванням екстремуму.		програмі «Матлаб», «ОрКАД», «Протиус». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття.	інтелекту в пакеті «Stateflow» для Matlab. Вивчення способів моделювання штучного інтелекту в пакеті «Фаззі-логіка» для Matlab.	
Тема 5. <u>Алгоритми пошуку екстремальних і оптимальних режимів роботи об'єктів в смарт-грид енергосистемі.</u> Двох, трьох, багатовимірні алгоритми пошуку оптимуму. Приклади складання алгоритмів екстремального управління декількома регулюючими органами.		Знати та вміти вибирати принципи роботи моделей елементів схем в програмі «Матлаб», «МатКАД». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття. Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття.		
<b>Модульна контрольна робота</b>				
<b>Разом за змістовним модулем 1.</b>	4			<b>8</b>
<b>Змістовний модуль 2. Системи штучного інтелекту в електроенергетиці.</b>				
<b>Вивчення лекційного матеріалу. Лекція 3.</b> Тема 6. <u>Вбудовані експертні системи в пристроях і СКАДа системах смарт-грид електромереж.</u>	1/1	Знати та вміти вибирати принципи роботи моделей елементів схем в програмі «Матлаб». Підготовка теоретичної частини		

<p>Автоматична робота із базами експертних даних. Методи моделювання та реалізації.</p>		<p>лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття.</p>		
<p>Тема 7. <u>Алгоритми автоматичного аналізу сигналів аварійних файлів ресстраторів в електроенергетичних мережах.</u> Формування алгоритму керування динамічними об'єктами в електроенергетичних системах смарт-грид структурно-інформаційним методом. Алгоритми адаптивного управління.</p>		<p>Знати та вміти вибирати принципи роботи моделей елементів схем в програмі «Матлаб», «ОрКАД», «Протиус», «КодВізіо», «Квартус». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття.</p>	<p><b>Практичне заняття 3.</b> <u>Вивчення способів моделювання штучного інтелекту в пакеті «Нейронні мережі» для Matlab.</u> Вивчення способів моделювання штучного інтелекту в пакеті «Обробка сигнальної інформації» для Matlab. Вивчення способів моделювання штучного інтелекту в пакеті «Системи зв'язку» для Matlab.</p>	4
<p><b>Вивчення лекційного матеріалу. Лекція 4.</b> Тема 8. <u>Методи навчання алгоритмів штучного інтелекту для рішення задач керування, захисту, самоконтролю смарт-грид електромереж.</u> Поняття функціоналу. Функціонал Лагранжа, Майєра, Больца. Алгоритм задачі варіаційного числення. Необхідна умова відносного екстремуму. Алгоритм задачі принципу максимуму Понтрягіна. Метод динамічного програмування Беллмана.</p>	1/0	<p>Знати та вміти вибирати принципи роботи моделей елементів схем в програмі «Матлаб». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття.</p>		
<p><b>Вивчення лекційного матеріалу. Лекція 5.</b> Тема 9. <u>Методи теорії ігор для реалізації концепції Smart-Grid.</u> Приклади рішення задач в електроенергетиці. Способи представлення похідних і результуючих даних.</p>	1/1	<p>Знати та вміти вибирати принципи роботи моделей елементів схем в програмі «Матлаб». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою</p>	<p><b>Практичне заняття 4.</b> <u>Дослідження способів розробки алгоритмів ігрових моделей і автоматичного прийняття рішень при роботі електроенергетичних смарт-грид об'єктів в пакетах Matlab.</u></p>	4

		лабораторного заняття.		
Тема 10. <u>Методи побудови автоматичних алгоритмів ринкових відносин для реалізації концепції Smart-Grid.</u> Постановка задач, методи моделювання алгоритмів для формування команд управління.		Знати та вміти вибирати принципи роботи моделей елементів схем в програмі «Матлаб», «ОрКАД», «Протиус». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття.		
<b>Модульна контрольна робота</b>				
<b>Разом за змістовним модулем 2.</b>	5			<b>8</b>
<b>Змістовний модуль 3. Телемеханіка та диспетчерське керування енергосистем</b>				
<b>Вивчення лекційного матеріалу. Лекція 6.</b> Тема 11. Принципи побудови та функціонування автоматичних систем та пристроїв телемеханіки, АСУ. Приклади об'єкту і системи управління та принципи їх описання.	1/2	Знати та вміти вибирати принципи роботи із елементами і моделюванням схем в програмах «Матлаб». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття.	<b>Практичне заняття 5.</b> <u>Дослідження режиму ручного дистанційного керування виконавчим агрегатом в системі регулювання потужністю ЕС при змінах добового циклу.</u>	4
Тема 12. Системи телемеханіки на основі способів амплітудної модуляції і демодуляції сигналів, частотної та фазової модуляції і демодуляції сигналів, імпульсної, ШІМ, цифрової, кодової модуляції і демодуляції сигналів. Смуга частот і частотні спектри передачі інформації частот при амплітудній модуляції і маніпуляції, частотній і фазовій модуляції і маніпуляції, імпульсній модуляції.		Знати принципи роботи із елементами і моделями, схемами в програмах «Матлаб». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття.	<b>Лабораторне заняття 1.</b> <u>Дослідження принципів розробки та моделювання алгоритмів реального часу штучного інтелекту та програм швидкодіючих пристроїв релейного захисту та автоматики для їх реалізації.</u> Дослідження алгоритмів роботи цифрових автоматів статичного і динамічного розпізнавання образів в електроенергетичних смарт-грид об'єктів в САПР. Оптимізація в САПР перехідних процесів в системах регулювання електроенергетичним об'єктом. Лінійна та нелінійна системи із асинхронним двигуном та із ПІД-законами регулювання.	4



<p><b>Вивчення лекційного матеріалу. Лекція 7.</b> Тема 13. Алгоритми кодування, декодування та виправлення помилок при передачі інформації системах телемеханіки.</p>	1/2	<p>Знати принципи роботи із елементами і моделями, схемами в програмах «Матлаб». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття.</p>	<p><b>Лабораторне заняття 2.</b> Вивчення алгоритмів модуляції і демодуляції сигналів інформаційними складовими в САПР для роботи модемів та ліній передачі інформації.</p>	4
<p>Тема 14. Завадозахищені коди. Контрольна сума. Кодування і декодування кодом Хемінга. Циклічні коди.</p>		<p>Знати та вміти вибирати принципи кодування-декодування методом Хемінга. Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття.</p>	<p><b>Лабораторне заняття 3.</b> <u>Цифрова фільтрація параметрів в електричних мережах 6-35 кВ.</u> Вивчення алгоритмів цифрової фільтрації сигналів в САПР. КІХ-фільтрація. Моделі фільтрів на затримках. Розрахунки коефіцієнтів фільтрів параметрів електроенергетичних мереж. Вивчення алгоритмів цифрової фільтрації сигналів в САПР. Алгоритми синтезу фільтрів для обробки сигналів, датчики параметрів електроенергетичних мереж.</p>	4
<p><b>Вивчення лекційного матеріалу. Лекція 8.</b> Тема 15. Системи дистанційного автоматичного і оперативного диспетчерського керування процесами, параметрами та моніторинг електроенергетичних систем. Лінії та канали зв'язку. Поділ, ущільнення, синхронізація каналів. Принципи побудови, функції та схеми телемеханізованих підстанцій.</p>	1/2	<p>Знати принципи роботи із елементами і моделями, схемами в програмах «Макс2 або Квартус». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття.</p>	<p><b>Лабораторне заняття 4.</b> Моделювання алгоритмів кодування, декодування інформації методом Хемінга в САПР. Моделювання інших алгоритмів кодування, декодування інформації систем телемеханіки в терміналах релейного захисту та автоматики в САПР.</p>	4

<p>Тема 16. Системи автоматичного контролю і збору інформації (SCADA). Засоби електромагнітної сумісності для забезпечення роботи систем автоматики і телемеханіки. Основи теорії побудови цифрових автоматичних систем і пристроїв із функціями телемеханіки. Реалізація на цифровій основі, мікро-контролерах, платформі РС. Розробка програмного забезпечення.</p>		<p>Знати принципи роботи із елементами і моделями, схемами в програмах в програмах «Матлаб», «Кейл». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Доповідь за темою заняття.</p>	<p><b>Лабораторне заняття 5.</b>  <u>Вивчення принципів розробки схем, програм пристроїв, вбудованих моделей та моделювання способів відображення інформації для систем SCADA в САПР.</u>  Вивчення принципів розробки та наскрізного моделювання багатосекційних енергетичних об'єктів смарт-грид із регуляторами, релейним захистом та елементами телемеханіки в САПР.</p>	4
<p><b>Самостійна робота №1</b></p>			<p>Завдання 1 – Реферат по темі. Вивчення нових моделей в САПР для побудови функції телемеханічного управління в різних терміналах релейного захисту і автоматики для високовольтних електромереж.</p>	5
<p><b>Модульна контрольна робота</b></p>				
<p><b>Разом за змістовним модулем 3.</b></p>	11			29
<p><b>Змістовний модуль 4. Автоматичне керування в системах електропостачання</b></p>				
<p><b>Вивчення лекційного матеріалу. Лекція 9.</b>  Тема 17.  Автоматичні системи для роботи в електромережах і системах. Системи автоматичної синхронізації синхронних машин. Системи автоматичного регулювання частоти.</p>	1/2	<p>Знати принципи роботи із елементами і моделями, схемами в програмах «Матлаб», «КодВізіо». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття.</p>	<p><b>Лабораторне заняття 6.</b>  Налаштування фазового регулятора в трифазній електричній мережі. Перевірка в САПР роботи фазових детекторів різних Ψ-структур для регулятора автоматичної компенсації ємнісних струмів. Моделювання роботи сумісної моделі електричної мережі 6-35 кВ і системи компенсації ємнісних струмів в ручному режимі в САПР. Формування динамічного розвитку ситуацій при різних режимах заземлення, моделях дуги, об'єднанні 1-4 приєднань мережі.</p>	4

<p>Тема 18. Системи автоматичного регулювання напруги.</p>		<p>Знати принципи роботи із елементами і моделями, схемами в програмах «Матлаб». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття.</p>	<p><b>Лабораторне заняття 7.</b> Моделювання процесу динамічної роботи фазових регуляторів для електричній мережі 6-35 кВ в САПР. Моделювання роботи сумісної моделі електричної мережі 6-35 кВ і системи компенсації ємнісних струмів в автоматичному режимі в САПР. Формування динамічного розвитку ситуацій при різних режимах заземлення із компенсацією ємнісних струмів при роботі автоматичного регулятора, різних моделях дуги, об'єднанні 1-4 приєднань мережі.</p>	<p>4</p>
<p><b>Вивчення лекційного матеріалу. Лекція 10.</b> Тема 19. Системи автоматики для об'єктів із малою інерцією (регулятори електричних параметрів). Фазова площина. Способи усунення автоколивань. Зворотній зв'язок за швидкістю двигуна. Оптимізація роботи імпульсних ПІ, ПІД-регуляторів.</p>	<p>1/3</p>	<p>Знати принципи роботи із елементами і моделями, схемами в програмах «Матлаб». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою лабораторного заняття.</p>	<p><b>Лабораторне заняття 8.</b> Оптимізація властивостей нелінійних електроенергетичних систем із виконавчим органом «Засувка» (із асинхронним двигуном АД) в САПР. Інерційність об'єкта менша ніж інерція АД. Робота імпульсних ПІ, ПІД-регуляторів.</p> <p><b>Лабораторне заняття 9.</b> Оптимізація властивостей нелінійних електроенергетичних систем із виконуючим органом «Засувка» (із асинхронним двигуном АД) в САПР. Інерційність об'єкта більша ніж інерція АД. Робота імпульсних ПІ, ПІД-регуляторів РБІ.</p>	<p>4</p> <p>4</p>
<p>Тема 20. Системи автоматики для об'єктів із великою інерцією (Регулятори енергетичних параметрів, РБІ). Робота схеми РБІ за ПІД закону при розімкнутому і замкнутому зворотньому зв'язку. Оптимізація та інтелектуальні способи регулювання.</p>		<p>Знати принципи роботи із елементами і моделями, схемами в програмах «Протиус», «КодВізіо». Підготовка теоретичної частини лабораторного заняття. Підготовка доповіді за темою.</p>	<p><b>Лабораторне заняття 10.</b> Вивчення принципів розробки схем та алгоритмів автоматики для мікроконтролерних пристроїв реального часу в САПР.</p>	<p>4</p>
<p><b>Самостійна робота №2</b></p>			<p>Завдання 2 – Реферат по темі. Вивчення нових моделей в САПР для побудови функції</p>	<p>5</p>

			дистанційної конфігурації і моніторингу параметрів мережі в різних терміналах РЗА для високовольтних електромереж.
<b>Модульна контрольна робота</b>			
<b>Разом за змістовним модулем 4.</b>	<b>7</b>		<b>23</b>
<b>Курсовий проект</b>	<b>0</b>		
<b>Всього за семестр</b>	<b>50</b>		<b>100</b>
<b>Навчальна робота</b>			<b>70</b>
<b>Екзамен</b>	<b>5</b>		<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>	<b>55</b>		<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано