

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра електротехніки



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Ципленков Д.В.

«24» жовтня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Інформаційні системи обліку енергії»**

Галузь знань .....	14 Електрична інженерія 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність .....	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка 175 Інформаційно-вимірювальні технології
Освітній рівень.....	Перший (бакалаврський)
Статус .....	Вибіркова
Загальний обсяг .....	4 кредити ECTS (120 годин)
Форма підсумкового контролю .....	Залік
Термін викладання .....	7-й семестр
Мова викладання .....	Українська

Викладач: \_\_\_\_\_ асистент Ярошенко Я.В.  
\_\_\_\_\_

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні системи обліку енергії» для бакалаврів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», кафедра електротехніки – Д. : НТУ «ДП», 2024. – 12 с.

Розробник – асистент Ярошенко. Я.В

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	4
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	4
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	5
6.1 Шкали.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6.2 Засоби та процедури .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6.3 Критерії.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	10
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	10

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни полягає у формуванні теоретичних та практичних знань, необхідних для опанування професійних завдань (компетенцій) бакалавра, пов'язаних з інформаційними системами обліку енергії.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	Зміст
ДРН - 01	Аналізувати концепцію побудови та функціональні можливості автоматизованих систем обліку електроенергії в умовах енергоринку України
ДРН – 02	Знати схеми підключення сучасних систем обліку енергії та вміти ними користуватися

## 3 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Розподіл за формами навчання, години							
	денна			вечірня		заочна		
	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	80	26	54			80	6	74
практичні	40	13	27			40	6	34
лабораторні								
семінари								
РАЗОМ	120	39	81			120	12	108

## 4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН - 01	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>80</b>
	1. Вступ. Концепція побудови автоматизованих систем обліку.	
	2. Призначення, мета створення та задачі систем обліку енергії.	
	3. Вимоги до інформаційних систем обліку енергії.	
	4. Архітектура інформаційних систем обліку енергії.	
	5. Вимірювальний рівень інформаційних систем обліку енергії.	
	6. Основи верифікації даних.	
	7. Рівень обробки даних та управління.	
8. Комунікаційне середовище інформаційних систем обліку енергії.		

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, годин</b>
	9. Порівняльна характеристика індукційних та електронних лічильників. Структура цифрового лічильника та алгоритм його роботи.	
	10. Засоби автоматизації віддаленого доступу до інформації.	
ДРН – 02	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>40</b>
	1. Схеми підключення лічильників електроенергії до мережі.	
	2. Використання вимірювальних трансформаторів в системах обліку енергії. Вимоги ПУЕ щодо режимів роботи вимірювальних трансформаторів.	
	3. Визначення похибки вимірювальних комплексів, виконаних на базі індукційних або цифрових лічильників електроенергії.	
	4. Порівняльна характеристика індукційних та електронних лічильників електроенергії. Вибір моделей лічильників за заданими критеріями.	
	<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>

## 5 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### 5.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

## 5.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент під час контрольних заходів має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

### Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекційні	опитування за кожною темою	виконання завдань під час лекційних занять	комплексна контрольна робота (ККР), що включає тести та завдання, що потребують розгорнутої відповіді	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання практичних робіт під час практичних занять		виконання ККР під час заліку

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

### 5.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

#### Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
– спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень,	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<i>Уміння/навички</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;</li> <li>– здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;</li> <li>– здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності</li> </ul>	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>– виявляти проблеми;</li> <li>– формулювати гіпотези;</li> <li>– розв'язувати проблеми;</li> <li>– оновлювати знання;</li> <li>– інтегрувати знання;</li> <li>– провадити інноваційну діяльність;</li> <li>– провадити наукову діяльність</li> </ul>	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
<i>Комунікація</i>		
– зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильна;</li> <li>– чиста;</li> <li>– ясна;</li> <li>– точна;</li> <li>– логічна;</li> <li>– виразна;</li> <li>– лаконічна.</li> </ul> <i>Комунікаційна стратегія:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> </ul>	95-100



	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– наявність логічних власних суджень;</li> <li>– доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>– правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>– правильність відповідей на запитання;</li> <li>– доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>– здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>– використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul>	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</li> <li>– відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд</li> </ul>	<b>Відмінне володіння компетенціями:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>– ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>– підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>– стресовитривалість;</li> <li>– саморегуляція;</li> <li>– трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>– високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>– володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>– належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>– належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	95-100

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
та колективів; – здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

## 6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
1	Схеми підключення лічильників електроенергії до мережі.	Проектор, MS Office 365
2	Використання вимірювальних трансформаторів в системах обліку енергії. Вимоги ПУЕ щодо режимів роботи вимірювальних трансформаторів.	Калькулятор
3	Визначення похибки вимірювальних комплексів, виконаних на базі індукційних або цифрових лічильників електроенергії.	Калькулятор або Ноутбук + пакет Microsoft Excel
4	Порівняльна характеристика індукційних та електронних лічильників електроенергії. Вибір моделей лічильників за заданими критеріями.	Заводські каталоги лічильників

## 7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Базові

1. Дрешпак Н.С. Інформаційні системи обліку енергії. Матеріали методичного забезпечення до виконання практичних занять для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»/ Н.С. Дрешпак; М-во освіти і науки України; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». –Д: НТУ «ДП», 2021. – 18 с.

2. Коцар О.В. Автоматизовані системи контролю, обліку та управління енерговикористанням. [електронне видання] / О. В. Коцар // Навч. посібн. – К.: КПІ ім. Сікорського, 2017. – 44 с.
3. Інтелектуальні системи в електроенергетиці. Теорія та практика: навчальний посібник. / Стаднік М.І., Видмиш А.А., Штуць А.А., Колісник М.А. – Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. – 332 с.
4. Дрешпак Н.С. Системи контролю енергоефективності виробничих процесів та шляхи їх удосконалення / Н.С. Дрешпак//«Електротехніка та електроенергетика» . – Запоріжжя: Національний університет “Запорізька політехніка”, 2020. –№ 1 (2020). – С.40-45.
5. Дрешпак Н.С. Облік електричної енергії в системах контролю ефективності її використання/ С.І. Випанасенко, Н.С. Дрешпак, О.С. Дрешпак// Гірничя електромеханіка та автоматика. – Дніпро.: НТУ “ДП”, 2021. – №103. – С.20-25.
6. Дрешпак Н.С. Питомі норми витрат енергії в задачі контролю ефективності її використання/ Н.С. Дрешпак, О.С. Дрешпак, С.І. Випанасенко// «Електротехніка та електроенергетика» . – Запоріжжя: Національний університет “Запорізька політехніка”, 2021. –№ 3 (2021). – С.40-45.
7. Дрешпак Н.С., Дрешпак О.С. Параметризація статистичної моделі контролю ефективності споживання електричної енергії / Н.С. Дрешпак // Науковий Вісник НГУ. – Дніпро.: НТУ "ДП", 2023. – №4. – С. 96-102.
8. Дрешпак Н.С. ПОНОВЛЕННЯ РЕГРЕСІЙНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ УНОРМУВАННЯ ПИТОМИХ ВИТРАТ ЕНЕРГІЇ / Н.С. Дрешпак// «Електротехніка та електроенергетика» . – Запоріжжя: Національний університет “Запорізька політехніка”, 2023. –№ 4 (2023). – С.40-45.
9. Дрешпак Н.С. Підвищення точності унормування питомих витрат енергії вугільною шахтою / Н.С. Дрешпак// «Вісник Криворізького національного університету». – Кривий Ріг: Криворізький національний університет, 2023. – Вип. 57. – С.103-110.
10. Дрешпак Н.С. КОНТРОЛЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ / Н.С. Дрешпак// «Міжнародна науково-практична конференція енергозбереження та енергоефективність – 2023. Збірник тез. Дніпро, 15 грудня 2023 р / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро: НТУ «ДП», 2023. – с. 42-43.

#### Додаткові

1. Кодекс комерційного обліку електричної енергії, затверджений постановою НКРЕКП від 14 березня 2018 року No311[Електронний ресурс]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0311874-18#Text>
2. Закон України «Про ринок електричної енергії», з затверджений постановою Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП), від 14 березня 2018 року No 312 [Електронний ресурс]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>
3. Постанова НКРЕКП від 23.05.2023 № 912 «Про внесення змін до постанови НКРЕКП від 21 грудня 2022 року № 1796 „Про встановлення тарифів на послуги з розподілу електричної енергії АТ «ДТЕК ДНІПРОВСЬКІ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ»

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Інформаційні системи обліку енергії» для бакалаврів спеціальності  
141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Розробник:

Ярошенко Я.В