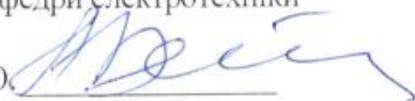


Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра електротехніки



«ЗАТВЕРДЖЕНО»  
Завідувач кафедри електротехніки  
Бешта О.О.   
«25» грудня 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Акумуляторні та зарядні системи електротранспорту та мехатронних комплексів»

Галузь знань ..... G Інженерія, виробництво та будівництво  
Спеціальність ..... G3 – Електрична інженерія  
Освітній рівень ..... третій  
Статус ..... вибіркова  
Загальний обсяг ..... 4 кредитів ECTS (120 годин)  
Форма підсумкового контролю ..... Диференційований залік  
Термін викладання ..... 7 чверть  
Мова викладання ..... українська

Викладач: д-р філософії Халаїмов Тарас Олександрович.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)  
на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Акумуляторні та зарядні системи електротранспорту та мехатронних комплексів» для здобувачів ступеня доктора філософії галузі знань G3 «Електрична інженерія» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. загальної та структурної геології. – Д.: НТУ «ДП», 2026. – 13 с.

Розробник: Халаїмов Тарас Олександрович – асистент кафедри електропривода.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання;
- базові дисципліни (за наявності);
- 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 здобувачів вищої освіти до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм.

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ .....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	4
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	6
6.1 Шкали.....	6
6.2 Засоби та процедури .....	6
6.3 Критерії.....	8
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	10
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ .....	11

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формувати у здобувачів ступеня доктора філософії системні теоретичні знання та практичні навички щодо будови, принципів роботи й безпечної експлуатації акумуляторних і зарядних систем електротранспорту та мехатронних комплексів, зокрема сучасних типів акумуляторних батарей (АКБ), систем керування та захисту (BMS), зарядних станцій і інфраструктури заряджання, а також методів вимірювання, аналізу та діагностики параметрів і стану АКБ (SoC/SoH/SoP) на основі лабораторних досліджень із використанням навчальних і реальних стендів.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН – 01	Пояснювати структуру та призначення акумуляторних і зарядних систем електротранспорту та мехатронних систем.
ДРН – 02	Ідентифікувати основні вузли EV та зарядної станції, визначати їх функції та послідовність перетворення й передавання енергії в системі.
ДРН – 03	Вимірювати основні параметри акумуляторної батареї та аналізувати типові криві заряджання і розряджання.
ДРН – 04	Дотримуватися вимог електробезпеки під час роботи з високовольтними акумуляторними системами та застосовувати засоби індивідуального захисту.
ДРН – 05	Пояснювати принцип роботи BMS і системних реле електротранспорту та виконувати базову діагностику й пошук несправностей акумуляторної системи.
ДРН – 06	Розраховувати енергетичні показники під час заряджання та розряджання акумуляторної батареї, будувати та аналізувати графіки вимірних параметрів, оцінювати вплив режимів роботи на енерговитрати, нагрів і зміну SoC.
ДРН – 07	Порівнювати акумуляторні системи різних типів і застосувань, зіставляти їхні характеристики за результатами вимірювань, визначати доцільні режими заряджання та розряджання і формулювати практичні рекомендації щодо вибору акумуляторної батареї для заданого застосування.

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Успішне засвоєння даної дисципліни потребує базової підготовки магістра в галузі знань G3 – Електрична інженерія.

## 4 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	60	21	39	-	-	60	6	54
практичні	60	14	46	-	-	60	4	56
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>	<b>35</b>	<b>85</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>120</b>	<b>10</b>	<b>110</b>

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>60</b>
ДРН-01, ДРН-04	<b>1. Вступ.</b> Структура курсу та зв'язок лекцій із лабораторними роботами. Загальна архітектура акумуляторних і зарядних систем. Основні вимоги безпеки під час роботи з акумуляторними системами.	<b>4</b>
ДРН-01, ДРН-03	<b>2. Типи АКБ для електротранспорту та мехатронних систем.</b> Основні типи та хімії акумуляторних батарей і сфери їх застосування. Ключові параметри АКБ для порівняння та вибору. Структура акумуляторної батареї та складові елементи. Принципи формування батареїної збірки.	<b>8</b>
ДРН-03	<b>3. Вимірювання параметрів АКБ.</b> Методи вимірювання основних параметрів акумуляторної батареї. Типові криві заряджання та розряджання і їх інтерпретація. Основи оцінювання SoC, SoH та SoP.	<b>8</b>
ДРН-05	<b>4. BMS і системні реле електротранспорту.</b> Призначення та основні функції BMS. Захисти акумуляторної системи та логіка спрацювання. Принцип роботи системних реле та комутації. Типові несправності та базові підходи до діагностики.	<b>10</b>
ДРН-02	<b>5. Зарядні системи та інфраструктура EVSE.</b> Призначення EVSE та основні режими заряджання. Основні вузли зарядної станції та їх функції. Загальний алгоритм роботи зарядної станції. Приклади сучасних рішень. Основи двонапрямого енергообміну та використання електромобіля як джерела енергії: V2G/V2H/V2L. Загальні вимоги до інфраструктури та умов застосування.	<b>10</b>
ДРН-06	<b>6. Енергообмін під час заряджання та розряджання акумуляторної батареї в умовах навантаження.</b> Розрахунок енергії та потужності за експериментальними даними. Оцінювання втрат і ККД під час заряджання та розряджання. Аналіз теплового стану та вплив температури. Вплив режимів роботи на енерговитрати та нагрів.	<b>10</b>
ДРН-07	<b>7. Порівняння АКБ для різних застосувань і вибір АКБ.</b> Порівняння АКБ для електротранспорту та мехатронних комплексів. Вибір АКБ за вимогами. Режими експлуатації та типові обмеження. Практичні рекомендації щодо вибору АКБ для заданого застосування.	<b>10</b>
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>60</b>
ДРН-01, ДРН-04	<b>Лабораторна робота №1 – Введення стенда в експлуатацію</b> (Стенд Lucas-Nülle).	<b>10</b>
ДРН-03	<b>Лабораторна робота №2 – Вимірювання параметрів високовольтної батареї</b> (Стенд Lucas-Nülle).	<b>10</b>
ДРН-04, ДРН-05	<b>Лабораторна робота №3 – Системні реле високої напруги акумуляторної батареї електромобіля</b> (Стенд Lucas-Nülle).	<b>10</b>
ДРН-02	<b>Лабораторна робота №4. Системи EVSE.</b> Ідентифікація вузлів реальної зарядної станції та функціональна схема роботи. Огляд сучасних систем зарядки.	<b>10</b>
ДРН-06	<b>Лабораторна робота №5. Дослідження роботи АКБ мехатронної платформи «трицикл» на навантажувальній установці.</b> Цикл заряд-розряд, вимір енергії та оцінка ККД. Вплив режимів руху на енерговитрати та температурний стан. Оцінювання SoC/SoH/SoP за експериментальними даними.	<b>10</b>
ДРН-03,	<b>Лабораторна робота №6. Дослідження різних типів</b>	<b>10</b>

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН-07	акумуляторних батарей. Порівняння Li-ion та Ni-MH: криві заряджання/розряджання, вимірювання параметрів. Огляд АКБ для мехатронних систем та їх класифікація.	
	<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>

## 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація та сертифікація досягнень здобувача ступеня доктора філософії 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 здобувача ступеня доктора філософії за дисципліною.

### 6.1 Шкали

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

#### *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 зараховуються, якщо здобувач 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».

### 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії здобувача за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня (для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти) під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам 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	
навчальн е заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час контрольних заходів	комплексна контрольна робота з лекційного матеріалу (ККРЛЕ)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;  виконання ККРЛЕ під час диференційованого заліку за бажанням здобувача ступеня доктора філософії
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять	комплексна контрольна робота з лекційного/п рактичного матеріалу (ККРЛП)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;  виконання ККРЛП через відсутності можливості виконання лабораторних/практичних робіт з поважних причин або під час перескладання
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань за кожною темою. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного та/або індивідуального завдання. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, 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 здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач ступеня доктора філософії під час **заліку** має право виконувати ККРЛЕ, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

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

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

Здобувач ступеня доктора філософії має право виконувати ККРЛП тільки у випадку відсутності можливості виконання лабораторних/практичних робіт з поважних причин (підтверджених документально), які визначені внутрішніми документами університету або під час перескладання.

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

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

Інтегральне значення оцінки виконання ККРЛЕ та ККРЛП може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової

опису кваліфікаційного рівня за НРК.

### 6.3 Критерії

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

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних/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 третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти подано нижче.

#### **Загальні критерії досягнення результатів навчання** **для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК** **(доктор філософії)**

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<b><i>Знання</i></b>		
– Концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності.	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена.	95-100
	Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	
	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
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
Рівень знань незадовільний	<60	
<b><i>Уміння/навички</i></b>		
– Спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики; – започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності; – критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей.	– провадити наукову діяльність	
	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
<b>Комунікація</b>		
– Вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством у цілому; – використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях.	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	95-100
	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	65-69

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b><i>Відповідальність і автономія</i></b>		
– Демонстрація значної авторитетності, інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, постійна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності; – здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.	Відмінне володіння компетенціями: – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	95-100
	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

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Ofic365, використання дистанційної платформи (<https://do.nmu.org.ua/>).

Технічні засоби навчання: мультимедійні та комп'ютерні пристрої.

Засоби дистанційної освіти: Moodle, Microsoft Teams.

Пакети приладних програм: Microsoft Office.

## Перелік обладнання та програмного забезпечення для кожної з лабораторних робіт

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
ЛР-1	Лабораторна робота №1 – Введення стенда в експлуатацію.	Стенд «Lucas-Nülle: UniTrain system». Комплектне ПЗ «LabSoft».
ЛР-2	Лабораторна робота №2 – Вимірювання параметрів високовольтної батареї.	Стенд «Lucas-Nülle: UniTrain system». Комплектне ПЗ «LabSoft».
ЛР-3	Лабораторна робота №3 – Системні реле високої напруги акумуляторної батареї електромобіля.	Стенд «Lucas-Nülle: UniTrain system». Комплектне ПЗ «LabSoft».
ЛР-4	Лабораторна робота №4. Системи EVSE.	Зарядна станція Efacesc QC45 CCS Combo Chademo 50 кВт DC.
ЛР-5	Лабораторна робота №5. Дослідження роботи АКБ мехатронної платформи «трицикл» на навантажувальній установці.	Мехатронна платформа «трицикл». Навантажувальна установка. Вимірювальні прилади.
ЛР-6	Лабораторна робота №6. Дослідження різних типів акумуляторних батарей.	Li-ion та Ni-MH акумуляторні батареї. Вимірювальні прилади. Зарядні та розрядні пристрої.

### 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- 1 Barcellona, Ed., Battery Modelling, Applications, and Technology. Basel, Switzerland: MDPI, 2024. [Online PDF]. URL: [https://mdpi-res.com/bookfiles/book/9010/Battery\\_Modelling\\_Applications\\_and\\_Technology.pdf](https://mdpi-res.com/bookfiles/book/9010/Battery_Modelling_Applications_and_Technology.pdf)
- 2 MDPI, Battery Management Systems of Electric and Hybrid Electric Vehicles. Basel, Switzerland: MDPI, 2021. [Online PDF]. URL: [https://mdpi-res.com/bookfiles/book/4000/Battery\\_Management\\_Systems\\_of\\_Electric\\_and\\_Hybrid\\_Electric\\_Vehicles.pdf](https://mdpi-res.com/bookfiles/book/4000/Battery_Management_Systems_of_Electric_and_Hybrid_Electric_Vehicles.pdf)
- 3 K. Liu et al., Data Science-Based Full-Lifespan Management of Lithium-Ion Battery: Manufacturing, Operation and Reutilization. Cham, Switzerland: Springer, 2022. [Online PDF]. URL: <https://library.oapen.org/bitstream/id/10743132-bacd-4cdc-ac0e-fbec1012f810/978-3-031-01340-9.pdf>
- 4 NITI Aayog et al., Handbook of Electric Vehicle Charging Infrastructure Implementation, Version 1. (Report/Handbook). [Online PDF]. URL: [https://www.niti.gov.in/sites/default/files/2023-02/EV\\_Handbook\\_Final\\_14Oct.pdf](https://www.niti.gov.in/sites/default/files/2023-02/EV_Handbook_Final_14Oct.pdf)
- 5 І. О. Сінчук та С. М. Бойко, Системи накопичення електричної енергії: підручник. (укр.). 2020. [Online PDF]. URL: <http://aespt.knu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/09/Системи-накопичення-електричної-енергії.-Підручник-І.О.-Сінчук-С.М.-Бойко-під-ред.-доктора-технічних-наук-професора-О.М.-Сінчука.-2020.pdf>
- 6 A. Emadi, Advanced Electric Drive Vehicles: Energy, Power Electronics, and Machines. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2014. [Online]. URL: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9781315215570/advanced-electric-drive-vehicles-ali-emadi>
- 7 B. Bongartz, D. Brown, C. Klingler, and S. Schulz, “UniTrain course ‘Electric drive in cars, commercial vehicles and two-wheelers,’” Lucas-Nülle GmbH, Kerpen (Sindorf), Germany, Course CO4204-6N, 2021.
- 8 О.С. Бешта, О.О. Бешта, С.С. Худолій, Т.О. Халаїмов. «Електропривод легкових та комерційних автомобілів. Частина перша» навчальний посібник.
- 9 О.С. Бешта, О.О. Бешта, С.С. Худолій, Т.О. Халаїмов. «Електропривод легкових та

комерційних автомобілів. Частина друга» навчальний посібник.

- 10 M. González, Ed., Advanced Battery Technologies: New Applications and Management Systems. Basel, Switzerland: MDPI, 2021. [Online PDF]. URL: <https://www.mdpi.com/books/reprint/4096-advanced-battery-technologies-new-applications-and-management-systems>.
- 11 Zero Emission Vehicles Ireland (ZEVI), Universal Design Guidelines for Electric Vehicle Charging Infrastructure. Dublin, Ireland, 2024. [Online PDF]. URL: <https://www.zevi.ie/sites/default/files/2024-10/UDG-Full-Doc-English.pdf>

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Акумуляторні та зарядні системи електротранспорту  
та мехатронних комплексів»  
для здобувачів ступеня доктор філософії  
галузі знань G3 – Електрична інженерія

Розробник:  
Халаїмов Тарас Олександрович

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19