

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

Кафедра електропривода



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Худолій С. С. \_\_\_\_\_  
«30» серпня 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
«Електромеханічні системи загальнопромислових установок»

Галузь знань .....	14 Електрична інженерія
Спеціальність .....	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітній рівень.....	другий (магістерський)
Статус .....	вибіркова
Загальний обсяг .....	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю .....	диференційований залік
Термін викладання .....	2-й семестр (4 чверть)
Мова викладання.....	українська

Викладач: ст. викл. Боровик Р.О.

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

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

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

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Електромеханічні системи загальнопромислових установок» для магістрів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. електропривода. – Д.: НТУ «ДП», 2022. – 12 с.

Розробник:

– Боровик Роман Олексійович – старший викладач 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 студентів 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.....	4
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	6
6.1 Шкали.....	6
6.2 Засоби та процедури .....	7
6.3 Критерії .....	8
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	10
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування у здобувачів вищої освіти компетентностей щодо принципів роботи, специфіки функціонування та області застосування вентильних перетворювачів для керування електроприводами загальнопромислових механізмів; розрахунків параметрів та налагодження сучасних перетворювачів енергії зважаючи на особливості механізмів.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН – 01	Вміти класифікувати загальнопромислові механізми в залежності від різних критеріїв.
ДРН – 02	Знати схеми побудови ТРН статора АД та розуміти принципи керування ними для досягнення бажаних технологічних та енергетичних показників.
ДРН – 03	Знати схеми побудови ТРС ротора АД та розуміти принципи керування ними для досягнення бажаних технологічних та енергетичних показників.
ДРН – 04	Розуміти принципи побудови комбінованого керування АД
ДРН – 05	Знати основні принципи каскадного керування АД з фазним ротором
ДРН – 06	Знати основні способи керування СД для різних промислових механізмів, принципи побудови і схеми тиристорних збудників СД
ДРН – 07	Знати принципи налагодження вентильних перетворювачів для різних технологічних задач; вміти читати електричні схеми, аналізувати роботу обладнання

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтується на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін за попереднім рівнем освіти.

## 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	48	20	28	-	-	48	4	44
практичні	24	10	14	-	-	24	2	22
лабораторні	48	20	28	-	-	48	2	46
семінари	-	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	50	70	-	-	120	8	112

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>48</b>
ДРН – 01	<b>Вступ</b>	<b>2</b>

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Класифікація ЗПМ	
	Шляхи енергозбереження в ЕП	
ДРН – 02	<b>1. Асинхронні електроприводи з тиристорними регуляторами напруги (ТРН)</b>	20
	1.1 Основний принцип і методи параметричного керування АД	
	1.2 Тиристорні регулятори напруги (ТРН) з фазовим керуванням	
	1.3 Робота ТРН на однофазне навантаження при фазовому керуванні	
	1.4. Робота ТРН на трифазне навантаження при фазовому керуванні	
	1.5 Реалізація за допомоги ТРН динамічного гальмування АД	
	1.6 Регулювання швидкості АД при фазовому керуванні ТРН	
	1.7 Системи фазового керування тиристорами ТРН	
	1.8 Основні режими, що реалізуються ТРН	
	1.9 Плавний пуск і гальмування АД	
	1.10 Імпульсне керування швидкістю АД за допомогою ТРН	
	1.11 Квазічастотне керування швидкістю АД за допомогою ТРН	
	1.12 Области застосування ТРН статора АД	
	1.13 Серійні тиристорні станції керування	
	1.14 Сучасні пристрої плавного пуску	
ДРН – 03	<b>2. Тиристорні регулятори струму (ТРС) ротора АД</b>	10
	2.1 Принципи роботи та схеми ТРС ротора АД при фазовому керуванні	
	2.2 Принципи роботи та схеми ТРС ротора АД при імпульсному керуванні	
	2.3 Схеми з імпульсним керуванням струмом ротору, будь-якій точці 1 квадранту	
	2.4 Системи керування ТРС ротора АД	
	Переваги застосування керування струму ротора АД	
ДРН – 04	<b>3. Комбіноване керування АД з фазним ротором</b>	2
ДРН – 05	<b>4. Каскадні схеми електроприводів</b>	8
	4.1 Вентильно-машинні каскади	
	4.2 Розрахунок потужності та вибір допоміжних машин каскадів	
	4.3 Каскадні схеми з керованими випрямлячами в колі ротора АД	
	4.4 Асинхронно-вентильний каскад (АВК)	
	4.5 Схеми автоматичного регулювання швидкості АВК	
ДРН – 06	<b>5. Синхронний електропривод</b>	6
	5.1 Синхронний електропривод, як об'єкт керування	
	5.2 Класифікація СП	
	5.3 Вимоги до систем керування СП	
	5.4 Основні закони автоматичного регулювання збудження СП	
	5.5 Комплектні тиристорні збудники	
	<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>48</b>
ДРН – 01	Замкнена система керування на основі перетворювача частоти. Прикладні функції ПЧ.	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН – 02 ДРН – 07	Налагодження ПЧ з ПД-регулятором в системи електропривода підлеглого керування за технологічним параметром. Насосна установка. ВЕП-1	12
	Налагодження ПЧ з ПД-регулятором в системи електропривода підлеглого керування за технологічним параметром. Компресорна установка. ВЕП-2	
	Налагодження ПЧ з ПД-регулятором в системи електропривода підлеглого керування за технологічним параметром. Вентиляторна установка з нагрівачем. ВЕП-3	
	Каскадний пуск групового приводу. ВЕП-4	6
	Принцип роботи типових схем загальнопромислових механізмів. Типові захисти та засоби керування.	12
	Індивідуальне завдання.	12
<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>		<b>24</b>
ДРН – 01 ДРН – 02	Розрахунок статичних та динамічних навантажень ПТС. Визначення необхідної потужності привідного двигуна.	8
	Визначення потужності відцентрових турбомеханізмів. Розрахунок Q-H характеристик та статичного моменту.	8
	Визначення потужності поршневих турбомеханізмів. Індикаторна діаграма роботи.	8
<b>РАЗОМ</b>		<b>120</b>

Для реалізації змішаної форми навчання студентів застосовується електронний ресурс ДО з дисципліни за наступною адресою <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=1924>

## 6 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.

### 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 7-го кваліфікаційного рівня 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	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;  виконання ККР під час заліку за бажанням здобувача
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		
лабораторні заняття	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		

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

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, 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 під час заліку 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 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, лабораторних 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 магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання  
для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК  
(магістр)**

Опис кваліфікаційного рівня	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, критичне	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



Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	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>Уміння/навички</b>		
<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: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	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	
<b>Комунікація</b>		
◆ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	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
<b>Відповідальність і автономія</b>		
<p>♦ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</p> <p>♦ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів;</p> <p>♦ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії</p>	Відмінне володіння компетенціями:	95-100
	– 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		
	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

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
ВЕР-1	Налагодження ПЧ з ПІД-регулятором в системи електропривода підлеглого	Перетворювач частоти Відцентровий насос Датчик тиску

	керування за технологічним параметром. Насосна установка	Персональний комп'ютер ПО SoMove
ВЕР-2	Налагодження ПЧ з ПІД-регулятором в системи електропривода підлеглого керування за технологічним параметром. Компресорна установка	Перетворювач частоти Компресор Датчик тиску Персональний комп'ютер ПО SoMove
ВЕР-3	Налагодження ПЧ з ПІД-регулятором в системи електропривода підлеглого керування за технологічним параметром. Вентиляторна установка з нагрівачем	Перетворювач частоти Відцентровий вентилятор Датчик температури Нагрівальна установка Персональний комп'ютер ПО SoMove
ВЕР-4	Каскадний пуск групового приводу	Асинхронний двигун — 2 шт Стенд з наборним полем — 2 шт Пристрій плавного пуску ПО SoMove

Використовуються лабораторне та мультимедійне обладнання кафедри електропривода, презентації і відеолекції; SoMove, MS Office 365; платформа дистанційної освіти Moodle.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Електромеханічні системи загальнопромислових установок» для студентів спеціальності 141 «Електротехніка, електроенергетика та електромеханіка» / Бородай В.А., Боровик Р.О.; НТУ «Дніпровська політехніка». Д.: НТУ «ДП», 2022. 39 с.

2. Автономні перетворювачі та перетворювачі частоти: Навчальний посібник / М.М. Казачковський. – Дніпропетровськ: НГА України, 2000. – 196 с.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Електромеханічні системи загальнопромислових установок» для магістрів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Розробник:  
Роман Олексійович Боровик

У 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