**Міністерство освіти і науки України**

**Національний технічний університет**

**«Дніпровська політехніка»**

**Кафедра електропривода**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **«ЗАТВЕРДЖЕНО»**  завідувач кафедри  Казачковський М.М. \_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 року |

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Електропривод в металургії та машинобудуванні»

|  |  |
| --- | --- |
| Галузь знань …………….… | 14 Електрична інженерія |
| Спеціальність ……………... | 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка |
| Освітній рівень……………. | бакалавр |
| Освітня програма …………. | Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка |
| Спеціалізація ……………… | Електропривод, мехатроніка та робототехніка |
| Статус ……………………… | вибіркова |
| Загальний обсяг ..…………. | 9 кредитів ЕСТS (210 годин) |
| Форма підсумкового контролю ………………….. | іспит |
| Термін викладання ……….. | 1-й семестр |
| Мова викладання ……………. | українська |

Викладачі: Бешта О.С.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_\_ 20\_\_р.

(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_\_ 20\_\_р.

(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро

НТУ «ДП»

2020

Робоча програма навчальної дисципліни «Електропривод в металургії та машинобудуванні» для магістрів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. електропривода. – Д. : НТУ «ДП», 2020. – 14 с.

Розробник – Бешта О.С.

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.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (протокол № 1 від 31.08.2020).

**ЗМІСТ**

[1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ 4](#_Toc50302314)

[2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ 4](#_Toc50302315)

[3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ 4](#_Toc50302316)

[4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ 5](#_Toc50302317)

[6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ 7](#_Toc50302318)

[6.1 Шкали 7](#_Toc50302319)

[6.2 Засоби та процедури 7](#_Toc50302320)

[6.3 Критерії 8](#_Toc50302321)

[7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 9](#_Toc50302322)

[8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ 12](#_Toc50302323)

# **1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ**

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни В.4.7 «Електропривод в металургії та машинобудуванні» віднесено такі результати навчання:

|  |  |
| --- | --- |
| В | Розуміти принцип дії, призначення та аналізувати процеси у силових перетворювачах енергії |

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо побудови, принципу дії та аналізу процесів в системах електроприводів, що використовуються в металургійній промисловості та машинобудуванні.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

# **2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

| **Шифр**  **ПРН** | **Дисциплінарні результати навчання (ДРН)** | |
| --- | --- | --- |
| **шифр ДРН** | **зміст** |
| В | В.1 | Мати уявлення про технологічний процес виробництва, зокрема, металургійного та машинобудування |
|  | В.2 | Мати уявлення про загальні принципи побудови систем електропривода металургійного виробництва і машинобудування, |
|  | В.3 | Розуміти принцип дії, призначення та аналізувати процеси у цих системах |
|  | В.4 | Розуміти принципи створення локальних автоматизованих систем керування технологічним процесом |
|  | В.5 | Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем |

# **3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ**

| **Назва дисципліни** | **Здобуті результати навчання** |
| --- | --- |
| С4.2 Теорія електропривода | Обґрунтовувати вибір системи електроприводу, методів їх проектування з урахуванням вимог технології та умов експлуатації |
| С4.6 Теорія автоматичного керування | Використовувати сучасні методи розрахунку, проектування та аналізу роботи систем автоматичного керування. Р |
| С4.16 Енергозбереження засобами електропривода | Використовувати енергозберігаючі технології на базі регульованого асинхронного електропривода в подальшій професійній діяльності |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид навчальних занять** | **Обсяг**, *години* | **Розподіл за формами навчання***, години* | | | | | |
| **денна** | | **вечірня** | | **заочна** | |
| аудиторні заняття | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота |
| лекційні | 80 | 34 | 46 | - | - | - | - |
| практичні | 40 | 17 | 23 | - | - | - | - |
| лабораторні | - | - | - | - | - | - | - |
| семінари | - | - | - | - | - | - | - |
| РАЗОМ | 120 | 51 | 69 | - | - | - | - |

**5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ**

| **Шифри**  **ДРН** | **Види та тематика навчальних занять** | **Обсяг складових,** *години* |
| --- | --- | --- |
|  | **ЛЕКЦІЇ** | **80 (34 ауд.)** |
| В.1 | **1 Загальні питання металургійного процесу та машинобудування** | 10 (2) |
| Технологічний процес виробництва металургійної продукції |
| Механічне обладнання прокатних станів |
| Електричне обладнання прокатних станів |
| Основи теорії прокатки |
| В.1 | **2 Технологія прокатки і вимоги до електропривода** | 10 (6) |
| Реверсивні стани гарячої прокатки |
| Особливості неперервної прокатки |
| Неперервні стани гарячої прокатки |
| Стани холодної прокатки |
| Допоміжні механізми прокатних станів |
| В.2  В.3 | **3 Регулювання струму в електроприводі** | 10 (4) |
| Регулювання струму у нереверсивних вентильних електроприводах |
| Способи адаптації до режиму переривистого струму |
| Особливості регулювання струму в реверсивних вентильних електроприводах |
| Особливості регулювання струму в багатомостових електроприводах |
| Регулювання струму у системі електропривода "генератор-двигун" |
| В.2  В.3 | **4 Регулювання напруги, ЕРС і швидкості електропривода** | 10 (4) |
| Регулювання кутової швидкості |
| Регулювання ЕРС або напруги |
| Керування полем двигуна |
| Вирівнювання навантаження у багатодвигунових електроприводах |
| Регулювання параметрів режиму у системі електропривода "генератор-двигун" |
| В.2  В.3 | **5 Регулювання положення електропривода** | 10 (6) |
| Точна зупинка електропривода |
| Автоматичне регулювання положення за відхиленням |
| Параболічний регулятор положення |
| Системи електричної синхронізації |
| Точна зупинка електропривода |
| В.3  В.4 | **6 Електропривод з регулюванням натягу** | 10 (4) |
| Принципи регулювання натягу |
| Моменти на валу електропривода натяжних механізмів |
| Система регулювання натягу й швидкості натяжних механізмів |
| Однозонна система регулювання натягу |
| Однозонна система регулювання натягу при змінному потоку |
| Двозонна система регулювання натягу (комбінована) |
| В.4  В.5 | **7 Автоматизація прокатних станів** | 10 (4) |
| Задачі автоматизації |
| Теоретичні принципи регулювання товщини металу при гарячій прокатці |
| САРТ і Н неперервних станів гарячої прокатки |
| Теоретичні принципи регулювання товщини металу при холодній прокатці |
| САРТ і Н неперервних станів холодної прокатки |
| Задачі автоматизації |
| Теоретичні принципи регулювання товщини металу при гарячій прокатці |
| В.4  В.5 | **8 Електропривод прокатних станів** | 10 (4) |
| Реверсивні стани гарячої прокатки |
| Неперервні стани гарячої прокатки |
| Реверсивні стани холодної прокатки |
| Неперервні стани холодної прокатки |
| Реверсивні стани гарячої прокатки |
| Неперервні стани гарячої прокатки |
|  | **Практичні РОБОТИ** | **40 (17 ауд.)** |
| В.1- В.5 | Натискні пристрої | 6 (2) |
| В.1- В.5 | Маніпулятори | 6 (3) |
| В.1- В.5 | Ножиці | 8 (3) |
| В.1- В.5 | Правильні машини | 6 (3) |
| В.1- В.5 | Рольганги | 6 (3) |
| В.1- В.5 | Намотувальні та змотуючі машини | 8 (3) |
| **РАЗОМ** | | **120** |

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 студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та конвертаційною 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** | **Конвертаційна** |
| 90…100 | відмінно / Excellent |
| 75…89 | добре / Good |
| 60…74 | 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».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах 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** |
| 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 студента |
| лабораторні | контрольні завдання за кожною лабораторною роботою | виконання завдань під час лабораторних робіт |

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 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 студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену 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 кожного дескриптора НРК.

6.3 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 критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

О*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 компетентністні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

***Загальні критерії досягнення результатів навчання***

***для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК***

| **Дескриптори НРК** | **Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії** | **Показник**  **оцінки** |
| --- | --- | --- |
| ***Знання*** | | |
| * 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 осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань | 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 |
| Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об’єкт вивчення | 65-69 |
| Рівень знань мінімально задовільний | 60-64 |
| Рівень знань незадовільний | <60 |
| ***Уміння*/навички** | | |
| * спеціалізовані уміння/навички розв’язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; * здатність інтегрувати знання та розв’язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; * здатність розв’язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності | 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 |
| ***Комунікація*** | | |
| * зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються | Зрозумілість відповіді (доповіді).  *Мова:*   * правильна; * чиста; * ясна; * точна; * логічна; * виразна; * лаконічна.   *Комунікаційна стратегія:*   * 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 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 |
| ***Відповідальність і автономія*** | | |
| * управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; * відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; * здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії | 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 компетенціямивідповідальності 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**

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа MOODL.

# **8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

8.1 Основні

Автоматизований електропривід у прокатному виробництві : посіб. для наук.-пед. працівників  / О.С. Бешта, О.В. Балахонцев, В.А .Бородай; Нац. горн. ун-т. – Д: НГУ, 2011. – 270с

8.2 Додаткові

1.АСУ листопрокатных станов. Архангельский В.И., Богаенко И.Н., Васичкин В.И. и др. М.: Металлургия, 1994. — 334 с.

2. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электро-приводами: Учебное пособие для ВУЗов. - Л.: Энергоиздат. Ленин-градское отд-ние, 1982.—392 с., ил.

3. Бригиневич Б.В., Голованов А.К. Наладка тиристорных электропри-водов с раздельным управлением. - М.: Энергоатомиздат, 1991 - 152 с.: ил.

4. Бычков В.П. Электропривод и автоматизация металлургического производства. Учеб. пособие для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., "Высш. школа", 1977

5. Зеленов А.Б. Выбор мощности электропривода механизмов прокат-ных станов. Учеб. пособие для вузов. – К.: УМК ВО, 1990. – 200 с.

6. Ісаєв М.Г. Грабовський Г.Г. Математичні моделі і алгоритми керування в АСК ТП товстолистових прокатних станів - К.: Техніка, 2001. - 248 с.

7. Ключев В.И. Теория электропривода: Учеб. для вузов. - 2-е изд. пе-рераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1998. - 704 с.: ил.

8. Комплектные тиристорные электроприводы: Справочник/ И.Х. Евзе-ров, А.С. Горобец, Б.И. Мошкович и др.; Под ред. канд. техн. наук В.М. Перельмутера. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 319 с.: ил.

9. Перельмутер В.М. Прямое управление моментом и током двигателей переменного тока. – Х.: Основа, 2004 – 210 с.

10. Перельмутер В.М., Сидоренко В.А. Системы управления тиристор-ными электроприводами постоянного тока. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 304 с., ил.

11. Півняк Г.Г., Бешта О.С. Тулуб С.Б. Цифрова ідентифікація парамет-рів електромеханічних систем в задачах енерго- і ресурсозбереження: Монографія/ За ред. акад. Г.Г.Півняка. – Дніпропетровськ: Націона-льний гірничий університет, 2004. – 197 с.

12. Решмин Б.И., Ямпольский Д.С. Проектирование и наладка систем подчиненного регулирования электроприводов. М., "Энергия", 1975. –184 с.

13. Тиристорные электроприводы прокатных станов / В.М. Перельмутер, Ю.Н. Брауде, Д.Я. Перчик, М.М. Книгин. Металлургия, 1978. - 152 с.: ил.

**9 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

1. Література на сайті кафедри електропривода: <http://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/converters.php>

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Електропривод в металургії та машинобудуванні

спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Розробник: Олександр Степанович Бешта

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