

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

**Кафедра електропривода**

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

завідувач кафедри

 Худолій С.С.

«31» серпня 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Теорія електропривода»**

|                                      |                                                                |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Галузь знань .....                   | 14 Електрична інженерія                                        |
| Спеціальність .....                  | 141 Електроенергетика,<br>електротехніка та<br>електромеханіка |
| Освітній рівень.....                 | Перший (бакалаврський)<br>Електроенергетика,                   |
| Освітня програма .....               | електротехніка та<br>електромеханіка                           |
| Статус .....                         | вибіркова                                                      |
| Загальний обсяг .....                | 7 кредитів ЄКТС (210 годин)                                    |
| Форма підсумкового<br>контролю ..... | екзамен                                                        |
| Термін викладання .....              | 5,6-й семестри                                                 |
| 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»  
2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія електропривода» для бакалаврів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. електропривода. – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 13 с.

Розробник – проф. Бещта 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 науково-методичної комісії спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (протокол НМК 21/22-01 від 30.08.2021).

## ЗМІСТ

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....                                                                | 4  |
| 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ .....                                               | 4  |
| 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....                                                                         | 4  |
| 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО<br>ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ ..... | 5  |
| 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....                                           | 5  |
| 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....                                                           | 6  |
| 6.1 Шкали .....                                                                                   | 7  |
| 6.2 Засоби та процедури .....                                                                     | 7  |
| 6.3 Критерії.....                                                                                 | 8  |
| 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....                                         | 9  |
| 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ .....                                                          | 12 |
| 9 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ.....                                                                       | 12 |

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (прийом 2019 р.) здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни С2.2 «Теорія електроприводу» віднесено такі результати навчання:

|       |                                                                                                                                                                                                               |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ВР2.9 | Обґрунтовувати вибір системи електроприводу, методів їх проектування з урахуванням вимог технології та умов експлуатації, а також розраховувати і вибирати основні елементи електроприводу і систем керування |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо побудови, принципу дії та аналізу процесів у електромеханічних системах з жорсткими та пружними зв'язками, дослідження динаміки електроприводу з двигунами постійного та змінного струму.

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

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

| Дисциплінарні результати навчання (ДРН) |                                                                                                                               |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| шифр ДРН                                | зміст                                                                                                                         |
| ДРН1                                    | Розуміти властивості механічної частини електропривода з урахуванням пружних елементів                                        |
| ДРН2                                    | Розуміти рівняння узагальненої електричної машини та уміти використовувати їх для аналізу динамічних механічних характеристик |
| ДРН3                                    | Уміти аналізувати електромеханічні перехідні процеси та принципи їх формування                                                |
| ДРН4                                    | Розуміти закони частотного керування двигунами змінного струму                                                                |
| ДРН5                                    | Розуміти енерго- та ресурсозбереження в електроприводах                                                                       |

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

| Назва дисципліни                    | Здобуті результати навчання                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Б5 Теоретичні основи електротехніки | Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. |
| Ф1 Електричні машини                | Знати принципи роботи електричних машин та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності                                        |
| Ф4 Основи електроприводу            | ПР03.1-Ф4 Визначати принципи побудови та функціонування елементів систем керування електромеханічних комплексів.                                                     |

## 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              | 124           | 51                                   | 73                 | -                 | -                 | 6                 | 118               |
| практичні             | 30            | 9                                    | 21                 | -                 | -                 | -                 | 30                |
| лабораторні           | 56            | 31                                   | 25                 | -                 | -                 | 4                 | 52                |
| РАЗОМ                 | 210           | 91                                   | 129                | -                 | -                 | 10                | 200               |

\*навчання на робочому місці для студентів, що обрали дистанційну форму здобуття вищої освіти.

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Шифри ДРН | Види та тематика навчальних занять                                                                                                                | Обсяг складових, години |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|           | <b>ЛЕКЦІЇ</b>                                                                                                                                     | <b>124</b>              |
| ДРН1      | <b>1 Механіка електроприводу з урахуванням пружності</b>                                                                                          | 20                      |
|           | Рівняння руху, передатні функції, та структурні схеми двомасової системи.                                                                         |                         |
|           | Динамічні властивості механічної частини електропривода. Вплив зазорів в передачах.                                                               |                         |
|           | Механічні характеристики робочих органів промислових механізмів. Усталений рух та його стійкість.                                                 |                         |
| ДРН2      | <b>2 Узагальнена електрична машина</b>                                                                                                            | 34                      |
|           | Узагальнена електрична машина. Рівняння електричної рівноваги та моменту узагальненої машини.                                                     |                         |
|           | Перетворення координат та фаз узагальненої машини. Рівняння динамічної механічної характеристики узагальненої машини в різних системах координат. |                         |
| ДРН3      | <b>3 Електромеханічні перехідні процеси</b>                                                                                                       | 24                      |
|           | Формування перехідних процесів у системах «Керований перетворювач – двигун».                                                                      |                         |
|           | Перехідний процес при урахуванні електромеханічної інерції.                                                                                       |                         |
|           | Перехідні процеси електропривода з нелінійною механічною характеристикою.                                                                         |                         |
| ДРН4      | Формування перехідних процесів в обмотках збудження.                                                                                              | 24                      |
|           | <b>4 Векторне керування двигунів змінного струму</b>                                                                                              |                         |
|           | Закони частотного керування координат асинхронного двигуна.                                                                                       |                         |
|           | Регулювання координат асинхронного двигуна при частотному керуванні.                                                                              |                         |
|           | Векторні методи керування координат асинхронного електропривода.                                                                                  |                         |
|           | Функціональні схеми векторного керування з орієнтацією за вектором потокозчеплення ротора .                                                       |                         |
|           | Регулювання моменту синхронного двигуна.                                                                                                          |                         |
|           | Регулювання моменту і швидкості синхронного електропривода під час векторного керування.                                                          |                         |

|      |                                                                                                                          |            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|      | Регулювання положення. Точне позиціонування.                                                                             |            |
| ДРН5 | <b>5 Енергозбереження засобами електропривода</b>                                                                        | 22         |
|      | Зменшення втрат енергії в перехідних режимах зміною керуючого впливу.                                                    |            |
|      | Мінімізація втрат незавантажених двигунів.                                                                               |            |
|      | Енерго- і ресурсозбереження в електроприводах відцентрових механізмів.                                                   |            |
|      | Шляхи енергозбереження засобами електроприводу.                                                                          |            |
|      | <b>ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ</b>                                                                                                | <b>56</b>  |
| ДРН2 | Регулювання швидкості в системі Г-Д зі зворотними зв'язками.                                                             | 8          |
| ДРН2 | Регулювання швидкості в системі ТП-Д зі зворотним зв'язком.                                                              | 6          |
| ДРН2 | Дослідження характеристик системи ТПЧ-АД.                                                                                | 6          |
| ДРН2 | Дослідження характеристик системи ТП-Д з підпорядкованим регулюванням координат                                          | 6          |
| ДРН1 | Дослідження характеристик двомасової пружної системи                                                                     | 6          |
| ДРН3 | Експериментальне визначення динамічних параметрів привода.                                                               | 6          |
| ДРН3 | Дослідження нагрівання та охолодження АД.                                                                                | 6          |
| ДРН3 | Дослідження перехідних процесів двигунів постійного струму                                                               | 6          |
| ДРН3 | Дослідження перехідних процесів двигунів змінного струму                                                                 | 6          |
|      | <b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>                                                                                                 | <b>30</b>  |
| ДРН3 | Розрахунок електромеханічних перехідних процесів.                                                                        | 7          |
| ДРН2 | Розрахунок характеристик САК швидкості двигуна постійного струму з одним регулятором у випадку різних зворотних зв'язків | 7          |
| ДРН2 | Розрахунок параметрів контуру регулювання струму (моменту) в системі ТП-Д, і оцінка статичної похибки .                  | 8          |
| ДРН5 | Розрахунок потужності двигунів                                                                                           | 8          |
|      | <b>Разом:</b>                                                                                                            | <b>210</b> |
|      | <b>У ТОМУ ЧИСЛІ САМОСТІЙНА РОБОТА*</b>                                                                                   | <b>129</b> |
| ДРН1 | Зведення швидкостей, моментів та мас у пружних електромеханічних системах                                                | 30         |
| ДРН3 | Перехідні процеси під час пуску та гальмування електроприводів                                                           | 39         |
| ДРН4 | Використання перетворювачів частоти для регулювання швидкості асинхронних електроприводів                                | 30         |
| ДРН5 | Порівняння енергоспоживання електроприводами турбомеханізмів із традиційним та частотно-керованим електроприводом        | 30         |

\* навчання на робочому місці для студентів, що обрали дуальну форму здобуття вищої освіти. Опрацювання тем, винесених на самостійну роботу, студентами, які навчаються за денною формою навчання, відбувається за навчально-методичним забезпеченням дисципліни та за бажанням здобувача вищої освіти за додатковими відкритими джерелами. Опрацювання тем, винесених на навчання на робочому місці, відбувається, як правило, безпосередньо в умовах виробництва відповідно до договору про провадження дуальної форми здобуття освіти. За бажанням здобувача при підготовці до контрольних заходів також можуть використовуватися матеріали, надані для здобувачів денної форми навчання.

## КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

Темами *курсового проекту* є проектування електропривода циклічної дії з електродвигунами постійного і змінного струму.

*Метою курсового проекту* є розширення, поглиблення та закріплення знань, отриманих на лекціях та лабораторних заняттях, а також здобування навичок самостійної роботи проектування електроприводу. Для більш повного обсягу матеріалу основних розділів дисципліни в кожному проекті розглядаються два варіанта привода від двигуна постійного струму та асинхронного двигуна. Механічна система приймається з урахуванням пружності елементів.

### 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 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».

#### 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономії 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***

| <b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b> |                                                    |                                              | <b>ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ</b>        |                                                                                                                        |
|--------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>навчальне заняття</b> | <b>засоби діагностики</b>                          | <b>процедури</b>                             | <b>засоби діагностики</b>          | <b>процедури</b>                                                                                                       |
| лекції                   | контрольні завдання за кожною темою                | виконання завдання під час лекцій            | комплексна контрольна робота (ККР) | визначення середньозваженого результату поточних контролів;<br><br>виконання ККР під час екзамену за бажанням студента |
| практичні                | контрольні завдання за кожною темою                | виконання завдань під час практичних занять  |                                    |                                                                                                                        |
|                          | або індивідуальне завдання                         | виконання завдань під час самостійної роботи |                                    |                                                                                                                        |
| Лабораторні заняття      | 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. Лабораторні заняття – контрольним завданням за кожною лабораторною роботою.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня 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 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 кожної складової опису кваліфікаційного рівня 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:

$$O_i = 100 a/m,$$

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 6-го кваліфікаційного рівня за НРК*

| Опис кваліфікаційного рівня                                                                                                                       | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності                                                                                                                                                                                                                                                   | Показник оцінки |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Знання</b>                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |
| Концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання | Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена.<br>Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> <li>- спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;</li> <li>- критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul> | 95-100          |
|                                                                                                                                                   | Відповідь містить негрубі помилки або описки                                                                                                                                                                                                                                                                            | 90-94           |

| Опис кваліфікаційного рівня                                                                                                                                                                                             | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності                                                                                                                                                                                                                                                      | Показник оцінки |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                                                                                                                                                                                         | 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                                                                                                                                                                                                                                       | 75-79           |
|                                                                                                                                                                                                                         | Відповідь фрагментарна                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 70-74           |
|                                                                                                                                                                                                                         | 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>                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |
| Поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання | 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 застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками                                                                                                                                                                                                                           | 90-94           |
|                                                                                                                                                                                                                         | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги                                                                                                                                                                                          | 85-89           |
|                                                                                                                                                                                                                         | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог                                                                                                                                                                                             | 80-84           |
|                                                                                                                                                                                                                         | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог                                                                                                                                                                                            | 75-79           |
|                                                                                                                                                                                                                         | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог                                                                                                                                                                                         | 70-74           |
|                                                                                                                                                                                                                         | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком                                                                                                                                                                                                                | 65-69           |
|                                                                                                                                                                                                                         | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями                                                                                                                                                                                                                    | 60-64           |
|                                                                                                                                                                                                                         | Рівень умінь незадовільний                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <60             |
| <b>Комунікація</b>                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |
| ♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації                                                                                                                | Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: <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>                                                                                                 | 95-100          |

| Опис кваліфікаційного рівня                                                                                                                                                                                                   | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Показник оцінки |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ збір, інтерпретація та застосування даних</li> <li>♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово</li> </ul>                                     | Комунікаційна стратегія: <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 75-79           |
|                                                                                                                                                                                                                               | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 70-74           |
|                                                                                                                                                                                                                               | 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>Автономність та відповідальність</b>                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами</li> <li>♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних</li> </ul> | Відмінне володіння компетенціями: <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> </ul>                                      | 95-100          |

| Опис кваліфікаційного рівня                                            | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності                                                                                                                                                           | Показник оцінки |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| робочих та/або навчальних контекстах                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>- належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>- належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul> |                 |
| формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти | Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами                                                                                                                                           | 90-94           |
| ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп        | Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)                                                                                                                                      | 85-89           |
| ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії        | Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)                                                                                                                                      | 80-84           |
|                                                                        | Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)                                                                                                                                   | 75-79           |
|                                                                        | Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)                                                                                                                                | 70-74           |
|                                                                        | Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)                                                                                                                                | 65-69           |
|                                                                        | Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)                                                                                                                                      | 60-64           |
|                                                                        | Рівень автономності та відповідальності незадовільний                                                                                                                                                                           | <60             |

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа MOODLE, MS Teams.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### 8.1 Основні

1. Колб Ант.А., Колб А.А. Теорія електроприводу [Текст]: навч. посібник. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 565 с.
2. Теорія електропривода: Підручник / М.Г. Попович, М.Г. Борисюк, В.А. Гаврилюк та ін.; за ред. М.Г. Поповича. –К.: Вища шк., 1993. -494 с.
3. Піцан Р., Барадачевский В., Бойчук Б. Збірник задач до курсу «Електропривод». – Львів, Видавництво «Львівська політехніка», 1999. – 426 с.

### 8.2 Додаткові

1. Elektrische Maschinen und Antriebe/ E.Nolle, A.Beshta; National Mining University. – D: NMU, 2013. – 232 p.
2. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування:

- Підручник. – К.: Либідь, 1997. – 544 с.
3. Теорія електроприводу: Збірник задач / Булгар В.В. - Одеса: Поліграф, 2006. – 408 с.

## **9 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

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

Навчальне видання

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Теорія електропривода» для бакалаврів**  
**спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»**

Розробник: Бешта Олександр Степанович

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