

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

**Кафедра електропривода**

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

завідувач кафедри

Казачковський М.М. \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Моделювання електромеханічних систем»**

|                                   |                                                            |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Галузь знань .....                | 14 Електрична інженерія<br>141 Електроенергетика,          |
| Спеціальність .....               | електротехніка та<br>електромеханіка                       |
| Освітній рівень.....              | магістр                                                    |
| Освітня програма .....            | Електроенергетика,<br>електротехніка та<br>електромеханіка |
| Спеціалізація .....               |                                                            |
| Статус .....                      | вибіркова                                                  |
| Загальний обсяг .....             | 5 кредитів ECTS (150 годин)                                |
| Форма підсумкового контролю ..... | іспит                                                      |
| Термін викладання .....           | 1,2-й семестри                                             |
| Мова викладання .....             | українська                                                 |
| .....                             |                                                            |

Викладачі: Худолій С.С.

Пролонговано: на 2019/2020 н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_ 20\_\_р.  
(підпис, ПІБ, дата)

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

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2018

Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання електромеханічних систем» для бакалаврів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. електропривода. – Д. : НТУ «ДП», 2018. – 13 с.

Розробник – Худолій С.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 № 5 від 5.09.2018).

Рекомендовано до видання редакційною радою НТУ «ДП» (протокол № 9 від 17.09.2018).

## 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 ..... | 4  |
| 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....                                            | 6  |
| 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....                                                           | 6  |
| 6.1 Шкали .....                                                                                   | 6  |
| 6.2 Засоби та процедури.....                                                                      | 6  |
| 6.3 Критерії.....                                                                                 | 8  |
| 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....                                         | 11 |
| 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....                                                           | 11 |

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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 В2.6 «**Моделювання електромеханічних систем**» віднесено такі результати навчання:

|        |                                                                                                                                                     |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CP2    | Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.                        |
| BP2.10 | Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах |

**Мета дисципліни** – формування компетентностей, що пов'язані з опанування студентами методами підготовки математичних моделей електромеханічних систем та їх компонентів для отримання оцінок їх динамічних та статичних властивостей шляхом моделювання за допомогою засобів обчислювальної техніки, відповідно до освітньо-професійної програми.

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

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

| Шифр<br>ПРН | Дисциплінарні результати навчання (ДРН) |                                                                                                                                                     |
|-------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | шифр ДРН                                | зміст                                                                                                                                               |
| BK2.10      | CP2                                     | Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.                        |
| BK2.10      | BP2.10                                  | Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах |

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

| Назва дисципліни                                                                 | Здобуті результати навчання                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| B2.3 Оптимізація електромеханічних систем                                        | BP2.1 Використовувати сучасні методи пошуку оптимальних рішень                |
| З1. Іноземна мова для професійної діяльності<br>(англійська/німецька/французька) | ЗР5 Використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності |

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

| Вид<br>навчальних<br>занять | Обсяг,<br>години | Розподіл за формами навчання, години |                      |                      |                      |                      |                      |
|-----------------------------|------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                             |                  | денна                                |                      | вечірня              |                      | заочна               |                      |
|                             |                  | аудиторні<br>заняття                 | самостійна<br>робота | аудиторні<br>заняття | самостійна<br>робота | аудиторні<br>заняття | самостійна<br>робота |
| лекційні                    | 125              | 25                                   | 100                  | -                    | -                    | -                    | -                    |
| практичні                   | -                | -                                    | -                    | -                    | -                    | -                    | -                    |

|             |     |    |     |   |   |   |   |
|-------------|-----|----|-----|---|---|---|---|
| лабораторні | 25  | 25 | -   | - | - | - | - |
| семінари    | -   | -  | -   | - | - | - | - |
| РАЗОМ       | 150 | 50 | 100 | - | - | - | - |

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Шифри ДРН   | Види та тематика навчальних занять                                                              | Обсяг складових, години |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|             | <b>ЛЕКЦІЇ</b>                                                                                   | <b>125</b>              |
| BP2.10.B4.6 | Роль моделювання в дослідженнях електромеханічних систем (ЕМС).                                 | 11                      |
|             | Методи математичного опису електромеханічних систем.                                            |                         |
| BP2.10.B4.6 | Методи чисельного інтегрування систем диференціальних рівнянь.                                  | 16                      |
|             | Методика переведення структурних схем до системи відносних одиниць.                             |                         |
| BP2.10.B4.6 | Методика складання схем змінних стану за структурними схемами.                                  | 16                      |
|             | Методика складання систем диференціальних рівнянь за схемами змінних стану.                     |                         |
| BP2.10.B4.6 | Розрахунок параметрів схеми змінних стану.                                                      | 16                      |
|             | Математичні моделі типових емс.                                                                 |                         |
| BP2.10.B4.6 | Розрахунок параметрів схеми змінних стану.                                                      | 16                      |
|             | Математичні моделі елементів електропривода з асинхронним двигуном.                             |                         |
| BP2.10.B4.6 | Математичні моделі елементів електропривода з двигуном постійного струму незалежного збудження. | 25                      |
|             | Двохмасова пружна система.                                                                      |                         |
| BP2.10.B4.6 | Математичні моделі елементів електропривода з синхронним двигуном.                              | 25                      |
|             | Математичні моделі елементів електропривода з кроковими двигунами.                              |                         |
|             | <b>ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ</b>                                                                       | <b>25</b>               |
| CP2. B4.6   | Моделювання типових ланок ЕМС.                                                                  | 4                       |
| CP2. B4.6   | Моделювання електропривода з асинхронним двигуном.                                              | 4                       |
| CP2. B4.6   | Моделювання електропривода з двигуном постійного струму незалежного збудження.                  | 4                       |
| CP2. B4.6   | Моделювання двомасової пружної системи.                                                         | 4                       |
| CP2. B4.66  | Моделювання електропривода з синхронним двигуном.                                               | 4                       |
| CP2. B4.6   | Моделювання електропривода з кроковими двигунами.                                               | 5                       |
|             | <b>РАЗОМ</b>                                                                                    | <b>150</b>              |

## 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 | визначення середньозваженого результату поточних контролів; |
| лабораторні       | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдань під час лабораторних занять |                       | виконання ККР під час екзамену за бажанням                  |

|  |                                  |                                                    |              |          |
|--|----------------------------------|----------------------------------------------------|--------------|----------|
|  | або<br>індивідуальне<br>завдання | виконання завдань<br>під час самостійної<br>роботи | робота (ККР) | студента |
|--|----------------------------------|----------------------------------------------------|--------------|----------|

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:

$$O_i = 100 a/m,$$

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 8-го кваліфікаційного рівня за НРК**

**Інтегральна компетентність** – здатність розв’язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

| Дескриптори НРК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності                                                                                                                                                                                                                                                      | Показник оцінки |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Знання</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи;</li> <li>♦ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul> | 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           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 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</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ розв’язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог;</li> <li>♦ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності</li> </ul>                                                                                                                             | Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- виявляти проблеми;</li> <li>- формулювати гіпотези;</li> <li>- розв’язувати проблеми;</li> <li>- оновлювати знання;</li> <li>- інтегрувати знання;</li> <li>- провадити інноваційну діяльність;</li> <li>- провадити наукову діяльність</li> </ul> | 95-100          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Відповідь характеризує уміння 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                                                                                                                                                                                                                                                                       | 80-84           |

| Дескриптори НРК                                                                                                                                                                                                                       | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Показник оцінки |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                                                                                                                                                                                                       | практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                       | 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>                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |
| <p>♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються;</p> <p>♦ використання іноземних мов у професійній діяльності</p> | <p>Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <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> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <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> | 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 75-79           |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 70-74           |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 65-69           |

| Дескриптори НРК                                                                                                                                                                                                                                   | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Показник оцінки |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                   | комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 60-64           |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | Рівень комунікації незадовільний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <60             |
| <b>Автономність та відповідальність</b>                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди;</li> <li>♦ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним</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> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>- належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>- належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul> | 95-100          |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 90-94           |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 85-89           |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | 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 MOODL.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### 8.1 Основні

1. Лозинський А.О., Мороз В.І., Паранчук Я.С. Розв'язання задач електромеханіки в середовищах пакетів MathCAD і MATLAB: Навчальний посібник.-Львів: Видавництво Державного університету "Львівська політехніка", 2000.-166.
2. Довгань С.М. Дослідження систем електропривода методами математичного моделювання : Навчальний посібник.- Дніпропетровськ: Видавництво НГА України, 2001.-137 с.
3. Черный А.П., Луговой А.В., Д.И. Родькин и др. Моделирование электромеханических систем / Учебн. пособие.-Кременчуг: 1999.-204 с.

## 8.2 Додаткові

1. А.В.Башарин, Ю.В.Постников. Примеры расчета автоматизированного электропривода на ЭВМ. Учебное пособие для ВУЗов. 3-е изд. - Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-е , 1990. -512 с.
2. 11.5. Дьяконов В.П. Справочник по MathCAD PLUS 7.0 PRO. – М.: СК Пресс, 1998. – 352 с.
3. Копылов И.П. Применение вычислительных машин в инженерно-экономических расчетах (Электрические машины): Учебник.-М.: Высш. школа, 1980.-256 с.

## 9 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Вікіпедія. Моделювання:  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/Наукове\\_моделювання](https://uk.wikipedia.org/wiki/Наукове_моделювання)
2. Сайт кафедри електропривода:  
<http://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/converters.php>
3. Інститут інженерів електротехніки та електроніки:  
<https://www.ieee.org/index.html>

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Моделювання електромеханічних систем» для магістрів  
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Розробник: Сергій Сергійович Худолій

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