

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

**Кафедра електроенергетики**

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

Декан ЕТФ



Рогоза М.В.

«31» серпня 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Релейний захист і автоматика»**

|                                   |                                                             |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Галузь знань .....                | 14 Електрична інженерія                                     |
| Спеціальність .....               | 141 Електроенергетика,<br>електротехніка та електромеханіка |
| Освітній рівень.....              | Перший (бакалаврський)                                      |
| Освітня програма .....            | Електроенергетика, електротехніка<br>та електромеханіка     |
| Статус .....                      | Обов'язкова                                                 |
| Загальний обсяг .....             | 3,5 кредитів ЄКТС (105 годин)                               |
| Форма підсумкового контролю ..... | Диференційований залік                                      |
| Термін викладання .....           | 7-й семестри                                                |
| Мова викладання .....             | українська                                                  |

Викладачі: Папайка Ю.А.

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 «Релейний захист і автоматика» для бакалаврів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. електропривода. – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 13 с.

Розробник – проф. Папаїка Ю.А.

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 № 21/22-01 від 30.08.21).

## ЗМІСТ

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

## 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 Ф14 «Релейний захист та автоматика» віднесено такі результати навчання:

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПР02 | Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо побудови, принципу дії та аналізу процесів в системах релейного захисту і автоматики.

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) |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПРН                                     | шифр ДРН    | зміст                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПР02                                    | ПР02.01-Ф14 | Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності                         |
| ПР02                                    | ПР02.02-Ф14 | Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань |
| ПР02                                    | ПР02.03-Ф14 | Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.                                                                                                              |
| ПР02                                    | ПР02.04-Ф14 | Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.                                                                                                                                        |
| ПР02                                    | ПР02.05-Ф14 | Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.                                                                                                                                            |
| ПР02                                    | ПР02.06-Ф14 | Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.                                                                                                          |

### 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.                 |
| Ф9 Електроустаткування станцій та підстанцій | Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж |

### 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              | 55            | 26                                   | 29                | -                 | -                 | 8                 | 47                |
| практичні             | 20            | 13                                   | 7                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| лабораторні           | 30            | 20                                   | 10                | -                 | -                 | 4                 | 26                |
| РАЗОМ                 | 105           | 59                                   | 46                | -                 | -                 | 12                | 93                |

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Шифри<br>ДРН | Види та тематика навчальних занять                                                          | Обсяг<br>складових,<br>години |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|              | <b>ЛЕКЦІЇ</b>                                                                               | <b>55</b>                     |
| ПР02.01-Ф14  | <b>1 Вступ «Базові принципи роботи релейних пристроїв»</b>                                  | 10                            |
|              | Призначення пристроїв релейного захисту та основні властивості.                             |                               |
|              | Релейний принцип роботи та основні елементи електромеханічних реле.                         |                               |
|              | Типи реле (вимірювальні, логічні і комбіновані)                                             |                               |
| ПР02.02-Ф14  | <b>Аналіз аварійних режимів та типи захисту</b>                                             | 10                            |
|              | Різновиди ненормальних та аварійних режимів роботи обладнання                               |                               |
|              | Векторні діаграми нормальних, ненормальних та аварійних режимів роботи основного обладнання |                               |
|              | Види та об'єм захисту в залежності від об'єкту                                              |                               |
| ПР02.03-Ф14  | <b>Вимірювальні кола захисту</b>                                                            | 10                            |
|              | Вимірювальні перетворювачі (трансформатори струму та напруги)                               |                               |
|              | Властивості та режими роботи вимірювальних перетворювачів                                   |                               |
|              | Схемні рішення вимірювальних перетворювачів                                                 |                               |
| ПР02.04-Ф14  | <b>Логічні кола релейного захисту та автоматики</b>                                         | 10                            |
|              | Реалізація базових логічних функцій на основі релейно-контактних схем                       |                               |
|              | Мова LD та FBD для програмування ПЛК                                                        |                               |
|              | Використання логічних конструкцій для реалізації простих систем мережевої автоматики        |                               |
| ПР02.05-Ф14  | <b>Термінали релейного захисту</b>                                                          | 5                             |
|              | Принцип роботи терміналу                                                                    |                               |
|              | Конфігурування терміналу РЗ і А                                                             |                               |
|              | Зняття журналу аварій та осцилограм                                                         |                               |
|              | Зняття та аналіз векторних діаграм                                                          |                               |
| ПР02.06-Ф14  | <b>Розрахунок уставок релейного захисту</b>                                                 | 10                            |
|              | Розрахунок триступеневого максимального струмового захисту (МСЗ)                            |                               |
|              | Розрахунок захисту мінімальної напруги (ЗМН)                                                |                               |
|              | Розрахунок дистанційного захисту (ДЗ)                                                       |                               |
|              | Розрахунок диференційного захисту трансформатора (ДЗТ)                                      |                               |
|              | Побудова карт селективності                                                                 |                               |
|              | <b>ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ</b>                                                                   | <b>30</b>                     |
| ПР02.01-Ф14  | Дослідження коефіцієнту повернення електромагнітного реле струму (РТ-40) та напруги (РН-54) | 9                             |
| ПР02.02-Ф14  | Дослідження роботи реле струму з залежною характеристикою (РТ-80)                           | 7                             |
| ПР02.02-Ф14, | Дослідження роботи мікропроцесорного терміналу захисту                                      | 7                             |

| Шифри ДРН                | Види та тематика навчальних занять                                                                                | Обсяг складових, години |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| ПР02.03-Ф14              | (РЗЛ-01) (конфігурування, виставлення та перевірка уставок релейного захисту, приєднання вторинних кіл терміналу) |                         |
| ПР02.02-Ф14, ПР02.03-Ф14 | Зняття векторних діаграм та журналу аварій терміналу (РС-83AB2)                                                   | 7                       |
|                          | <b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>                                                                                          | <b>20</b>               |
| ПР02.01-Ф14              | Розрахунок струмів аварійних режимів роботи                                                                       | 4                       |
| ПР02.01-Ф14              | Розрахунок уставок МСЗ                                                                                            | 4                       |
| ПР02.02-Ф14              | Розрахунок уставок ДЗ                                                                                             | 4                       |
| ПР02.02-Ф14              | Побудова карти селективності                                                                                      | 4                       |
| ПР02.06-Ф14              | Розрахунок ДЗТ                                                                                                    | 4                       |
|                          | <b>РАЗОМ</b>                                                                                                      | <b>105</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 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 6-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.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, 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 відведено-му 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 бакалаврського 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 |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <i>Знання</i>                                                          |                                                                                                                                        |                 |
| Концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, | Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена.<br>Характеризує наявність:<br>- спеціалізованих концептуальних знань на рівні | 95-100          |

| Опис кваліфікаційного рівня                                                                                                                                                                                             | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності                                                                                                                                                                   | Показник оцінки |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання                                                                                                                                              | новітніх досягнень;<br>- критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей                                                                                                             |                 |
|                                                                                                                                                                                                                         | 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/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:<br>- виявляти проблеми;<br>- формулювати гіпотези;<br>- розв'язувати проблеми;<br>- оновлювати знання;<br>- інтегрувати знання;<br>- провадити інноваційну діяльність;<br>- провадити наукову діяльність | 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                                                                                                                             | Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:<br>- правильна;<br>- чиста;<br>- ясна;<br>- точна;                                                                                                                                             | 95-100          |

| Опис кваліфікаційного рівня                                                                                                                                                          | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Показник оцінки |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| аргументації<br>♦ збір, інтерпретація та застосування даних<br>♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- логічна;</li> <li>- виразна;</li> <li>- лаконічна.</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>                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| ♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами<br>♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або | 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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| навчальних контекстах<br><br>формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти<br>♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп<br>♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії | - володіння всіма видами навчальної діяльності;<br>- належний рівень фундаментальних знань;<br>- належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                           | 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 MOODLE, MS Teams, MS Excel, LabVIEW, RZA\_Config\_v4\_95, RZA\_Oscillogv2\_15, Relsis config V3\_2.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Кідиба В.П. Релейний захист електроенергетичних систем: Підручник. – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2013. – 533 с.
2. Букович Н.В. Автоматика електроенергетичних систем: Навч. посіб. — К.: ІЗМН, 1998. — 280
3. Шелепетень Т.М. Захисна автоматика електричних мереж: Навч. посібник для студентів спеціальностей 7.090602 та 8.090602 "Електричні системи та мережі" всіх форм навчання. – Львів, 2002. - 157 с.
4. Релейний захист і автоматика: Навч. посібник / С. В. Панченко, В. С. Блиндюк, В. М. Баженов та ін.; за ред. В. М. Баженова. – Харків: УкрДУЗТ, 2020. – Ч. 1. – 250 с.
5. Яндульський О. С., Дмитренко О. О. Релейний захист. Цифрові пристрої релейного захисту, автоматики та управління електроенергетичних систем: навч. посіб. Київ: НТУУ «КПІ», 2016. 102 с.
6. Protective Relaying: Principles and Applications J. Lewis Blackburn and Thomas J. Domin, 2014. 482 p

7. Ramesh Bansal. Power system protection in smart grid environments: taylor & francis, 2018. 624 p.

### **9 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ:**

1. Архів журналу "Інформаційний портал за напрямом «Релейний захист і автоматика»": [https://rza.org.ua/down/view/Osnovi-releynoy-zashchiti\\_11.html](https://rza.org.ua/down/view/Osnovi-releynoy-zashchiti_11.html)

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Релейний захист та автоматика» для бакалаврів  
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Розробник: Папаїка Юрій Анатолійович

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