
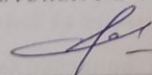


Національний університет біоресурсів і природокористування України

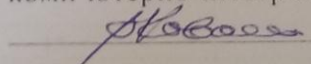
Кафедра електротехніки, електромеханіки та електротехнологій

 “ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Директор ІНІ енергетики,  
автоматики і енергозбереження  
Каплун В.В.  
2023 р.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**  
на засіданні кафедри електротехніки,  
електромеханіки та електротехнологій  
Протокол № 12 від 29 травня 2023 р.

 В.о.завідувача кафедри  
Окушко О.В.

**РОЗГЛЯНУТО**  
Гарант ОН «Автоматизація та  
комп'ютерно-інтегровані технології»

 Коваль В.В.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**Охорона праці в галузі (електробезпека)**

Спеціальність: 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології  
Освітньо-наукова програма – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології  
ІНІ енергетики, автоматики і енергозбереження  
Розробник доцент, к.т.н., Окушко О.В.

Київ – 2023 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни Охорона праці в галузі (електробезпека)

| <b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b> |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
| Освітній ступінь   | Магістр  |                               |
| Спеціальність  | 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» |                               |
| Освітньо-наукова програма  | Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка       |                               |
| <b>Характеристика навчальної дисципліни</b>  |  |                               |
| Вид  | Обов'язкова  |                               |
| Загальна кількість годин   | 120  |                               |
| Кількість кредитів ЄКТС  | 4  |                               |
| Кількість змістових модулів  | 2  |                               |
| Курсовий проект (робота) (за наявності)  | –  |                               |
| Форма контролю   | Іспит  |                               |
| <b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>             |  |                               |
|  | денна форма навчання,<br>год   | заочна форма навчання,<br>год |
| Рік підготовки (курс)  | 1  | 1                             |
| Семестр  | 1  | 1                             |
| Лекційні заняття   | 15   | 2                             |
| Практичні, семінарські заняття   | –  | -                             |
| Лабораторні заняття  | 15   | -                             |
| Самостійна робота  | 90   | -                             |
| Індивідуальні завдання   | –  | -                             |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання                          | 2  |                               |

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** вивчення дисципліни є теоретична і практична підготовка студентів щодо створення безпечних умов праці електроустановках.

**Задачі** вивчення дисципліни «Охорона праці в галузі (електробезпека)» полягають в формуванні фахівців, здатних:

- поліпшити організаційно-правову діяльність адміністрації з питань охорони праці в електроенергетиці;
- передбачити появу небезпечних і шкідливих виробничих факторів на виробництві, виявляти існуючі, усувати їх, поліпшуючи умови праці і підвищуючи її продуктивність;
- аналізувати вплив умов праці на електротравматизм;
- розробляти і виконувати науково обґрунтовані плани заходів з електробезпеки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- нормативно-правові документи з електробезпеки;
- небезпечні та шкідливі виробничі фактори під час роботи в електроустановках;
- технічні засоби і методи забезпечення електро-, пожежо- та вибухобезпеки, методи їх розрахунку з використанням ПК;
- організацію роботи з безпеки праці в електроенергетиці.

**вміти:**

- організувати роботи з безпеки праці в електроустановках;
- оцінювати ступінь небезпеки під час роботи в електроустановках і приймати грамотні рішення по їх усуненню;
- розробляти інструкції, проводити навчання та інструктажі з охорони праці в електроустановках;
- кваліфіковано розслідувати випадки електротравматизму та виявляти їх причини;
- надавати першу долікарняну допомогу потерпілим при ураженні електричним струмом.

**Набуття компетентностей:**

• **загальні компетентності:** здатність проведення досліджень на відповідному рівні; здатність генерувати нові ідеї (креативність); здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

• **фахові (спеціальні) компетентності:** здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації; здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу; здатність застосовувати спеціальні знання для створення ефективних систем автоматизації складних біотехнічних об'єктів, котрі вміщують біологічну складову на основі інтелектуальних методів управління та комп'ютерно-інтегрованих технологій

**Програмні результати навчання:** створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів; застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності; аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації; збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її

### **3. Програма та структура навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Загальні питання електробезпеки**

*Тема лекційного заняття 1. Законодавча та нормативно-правова база України з електробезпеки. Організаційні заходи щодо забезпечення безпечної експлуатації в електроустановках*

Основні законодавчі та нормативно-правові документи з охорони праці (електробезпеки).

*Тема лекційного заняття 2. Загальні питання електробезпеки.*

Дія електричного струму на організм людини. Фактори, що впливають на тяжкість ураження електричним струмом. Критерії електробезпеки. Категорії електроустановок та приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом та умовами навколишнього середовища. Схеми дотику людини до струмовідних частин електроустановок та аналіз виниклої небезпеки. Двофазний дотик. Однофазний дотик у трифазних мережах з глухо заземленою нейтраллю. Однофазний дотик у трифазних мережах з ізольованою нейтраллю.

#### **Змістовий модуль 2. Правила безпеки при експлуатації електроустановок**

*Тема лекційного заняття 1. Захисні заходи при нормальному режимі роботи електроустановок.*

Ізоляція струмовідних частин і контроль за її станом. Недоступність для людей струмовідних частин електроустановок. Орієнтація людини в електроустановках. Застосування наднизьких (малих) напруг. Захисний електричний поділ кіл. Захисне зрівнювання потенціалів. Компенсація ємнісної складової струму замикання на землю

*Тема лекційного заняття 2. Захисні заходи при аварійному режимі роботи електроустановок. Захисне заземлення.*

Терміни та визначення понять. Призначення та будова захисного заземлення. Фізична суть і принцип дії захисного заземлення. Допустимі значення опорів заземлювальних пристроїв. Технічний паспорт заземлювального пристрою.

*Тема лекційного заняття 3. Правила безпеки при експлуатації електроустановок.*

Категорії робіт у діючих електроустановках. Особи, які відповідають за безпеку робіт в електроустановках. Організаційні заходи безпечного виконання робіт в електроустановках. Технічні заходи безпечного виконання робіт в електроустановках. Оперативне обслуговування та огляд електроустановок.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем   | Кількість годин |              |   |           |     |           |              |              |    |     |     |      |
|---|-----------------|--------------|---|-----------|-----|-----------|--------------|--------------|----|-----|-----|------|
|   | денна форма     |              |   |           |     |           | Заочна форма |              |    |     |     |      |
|   | усього          | у тому числі |   |           |     |           | усього       | у тому числі |    |     |     |      |
|   |                 | л            | п | лаб       | інд | с.р.      |              | л            | п  | лаб | інд | с.р. |
| 1   | 2               | 3            | 4 | 5         | 6   | 7         | 8            | 9            | 10 | 11  | 12  | 13   |
| <b>Змістовий модуль 1. Загальні питання електробезпеки</b>  |                 |              |   |           |     |           |              |              |    |     |     |      |
| Тема 1. Законодавча та нормативно-правова база України з електробезпеки. Організаційно-технічні заходи щодо забезпечення безпечної експлуатації в електроустановках | 18              | 3            |   | -         |     | 15        |              |              |    |     |     |      |
| Тема 2. Загальні питання електробезпеки на виробництві. Небезпека ураження людини електричним струмом   | 14              | 2            |   | 2         |     | 10        |              |              |    |     |     |      |
| Тема 3. Захисні заходи при нормальному режимі роботи електроустановок   | 16              | 2            |   | 4         |     | 10        |              |              |    |     |     |      |
| Тема 4. Заходи захисту від прямого та непрямого дотику людини до частин електрообладнання   | 15              | 2            |   | 3         |     | 10        |              |              |    |     |     |      |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>   | <b>63</b>       | <b>9</b>     |   | <b>9</b>  |     | <b>45</b> |              |              |    |     |     |      |
| <b>Змістовий модуль 2. Правила безпеки при експлуатації електроустановок</b>  |                 |              |   |           |     |           |              |              |    |     |     |      |
| Тема 1. Правила безпеки при експлуатації електроустановок   | 19              | 2            |   | 2         |     | 15        |              |              |    |     |     |      |
| Тема 2. Захист від перенапруг сільськогосподарських об'єктів  | 19              | 2            |   | 2         |     | 15        |              |              |    |     |     |      |
| Тема 3. Перша допомога потерпілому від ураження електричним струмом   | 19              | 2            |   | 2         |     | 15        |              |              |    |     |     |      |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>   | <b>57</b>       | <b>6</b>     |   | <b>6</b>  |     | <b>45</b> |              |              |    |     |     |      |
| <b>Усього годин</b>   | <b>120</b>      | <b>15</b>    |   | <b>15</b> |     | <b>90</b> |              |              |    |     |     |      |

#### 5. Теми лабораторних занять

| № п/п | Назва теми  | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1.    | Долікарська допомога при ураженні електричним струмом<br>порядок виконання роботи | 2               |
| 2.    | Визначення напруги дотику   | 2               |
| 3.    | Оцінка стану електробезпеки на робочому місці. Дослідження заземлення             | 2               |
| 4.    | Визначення опору розтікання струму заземлювачів                                   | 2               |
| 5.    | Визначення опору петлі фаза-нуль  | 2               |
| 6.    | Вивчити методи та засоби захисту об'єктів від ураження                            | 2               |

|     |  |   |
|-----|--|---|
|     | блискавки  |   |
| 7.  | Дослідження засобів захисного відключення електричної мережі             | 2 |
| 8.  | Безпека праці під час роботи з комп'ютером                               | 2 |
| 9.  | Визначення і класифікація захисних засобів                               | 2 |
| 10. | Технічні засоби гасіння пожеж в електроустановках на виробничих об'єктах | 2 |

### **6. Темі самостійних робіт**

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1.    | Вимоги безпеки до працівники, які обслуговують електроустановки та системи автоматизації   | 15              |
| 2.    | Організація безпечної експлуатації електроустановок  | 10              |
| 3.    | Системи засобів і заходів забезпечення електробезпеки на підприємстві  | 10              |
| 4.    | Електробезпека при однофазному замиканні на землю в трифазній мережі   | 10              |
| 5.    | Вивчення системи зрівнювання потенціалів   | 15              |
| 6.    | Дослідження ефективності освітлення у виробничих приміщеннях   | 10              |
| 7.    | Визначення економічних втрат із-за травматизму та захворюваності, розрахунок ефективності заходів щодо поліпшення умов і охорони праці | 10              |
| 8.    | Розслідування нещасних випадків на виробництві   | 10              |

### **7. Контрольні питання, комплекти тестів**

#### **для визначення рівня засвоєння знань студентами**

1. Що таке місцева електротравма? Які її основні види та відсоток кожного виду від загальної кількості?
2. Що таке електричний удар і які його ступені? Що таке фібриляція серця?
3. Від яких факторів залежить небезпека ураження людини електричним струмом? Опишіть детально кожний фактор.
4. Які розрізняють порогові значення сили струму? Наведіть їх значення для змінного та постійного струму.
5. У яких випадках можливе потрапляння людини під електричну напругу?
6. Від яких факторів залежить небезпека ураження людини електричним струмом при дотику до струмовідних частин, що перебувають під напругою?
7. Небезпека ураження людини електричним струмом при двофазному дотику до струмовідних частин, що перебувають під напругою.
8. Небезпека ураження людини електричним струмом при однофазному дотику до струмовідних частин у трифазних мережах з глухо заземленою нейтраллю при нормальному режимі роботи.

9. Небезпека ураження людини електричним струмом при однофазному дотику до струмовідних частин у трифазних мережах з глухо заземленою нейтраллю при аварійному режимі роботи.

10. Небезпека ураження людини електричним струмом при однофазному дотику до струмовідних частин у трифазних мережах з ізольованою нейтраллю при нормальному режимі роботи.

11. Небезпека ураження людини електричним струмом при однофазному дотику до струмовідних частин у трифазних мережах з ізольованою нейтраллю при аварійному режимі роботи

12. Які існують категорії приміщень за умовами навколишнього середовища і їх характерні ознаки?

13. Які ознаки приміщень з підвищеною небезпекою?

14. Які ознаки особливо небезпечних приміщень?

15. Що таке напруга дотику? Від чого залежить її величина? Наведіть схеми, формули.

16. Що таке напруга кроку? Від чого залежить її величина? Наведіть схеми, формули.

17. Де застосовують в електроустановках механічні блокування безпеки? Наведіть приклади, схему.

18. Виникнення яких небезпечних ситуацій в електроустановках викликає електромагнітна блокування? Наведіть приклади, схему.

19. Де використовують в електроустановках електричні блокування безпеки? Наведіть приклади, схему.

20. Яка напруга вважається наднизькою (малою)? Де застосовують напругу 12, 36 В?

21. У чому полягає принцип дії пристроїв вирівнювання електричних потенціалів (ПВЕП)? Які ПВЕП застосовують у тваринницьких приміщеннях? Наведіть схеми, формули.

22. Як розміщують штиркові пристрої вирівнювання електричних потенціалів у тваринницьких приміщеннях? Наведіть схему, формули.

23. Що таке захисне заземлення, його призначення, будова і принцип дії?

24. Що таке тип заземлення системи та які прийнято позначення типу заземлення системи? Навести схеми.

25. Які допустимі значення опорів заземлюючих пристроїв для різних груп електроустановок?

26. Що таке занулення, його призначення, будова і принцип дії?

27. Яке призначення елементів занулення: захисного PE-провідника, заземлення нейтралі, повторних заземлювачів захисного PE-провідника?

28. Як перевірити ефективність занулення у колі з плавким запобіжником, автоматичним вимикачем?

29. На які категорії поділяють роботи в електроустановках стосовно заходів безпеки? Поясніть детально кожну категорію.

30. Які роботи належать до таких, що виконуються зі зняттям напруги?

31. Які роботи належать до таких, що виконуються без зняття напруги віддалік від струмовідних частин, що перебувають під напругою?

32. Наведіть організаційні заходи, якими досягається безпека робіт в електроустановках.
33. Які працівники відповідають за безпеку робіт, що виконуються в електроустановках?
34. За що відповідає керівник робіт, що виконуються за нарядом в електроустановках?
35. Які технічні заходи слід вжити для підготовки робочого місця до роботи, що вимагає зняття напруги?
36. Вкажіть правильний порядок накладання переносних заземлень.
37. Яка послідовність надання першої допомоги при ураженні електричним струмом?
38. За якими ознаками та яким чином оцінюють стан потерпілого від ураження електричним струмом?
39. Як правильно виконати штучне дихання?
40. Як правильно виконати зовнішній масаж серця?
41. Який документ і ким видається працівнику, що пройшов перевірку знань ПБЕ? В яких випадках він підлягає заміні або вилученню?
42. На які групи поділяють плакати і знаки безпеки? Наведіть їх назву.
43. Запишіть, як поділяють приміщення за ступенем небезпеки ураження людей електричним струмом.
44. Вкажіть мінімальні розміри заземлюючих (занулюючих) провідників.
45. Вкажіть, які застосовують види ізоляції в електроустановках.
46. Зазначте, за допомогою яких пристроїв здійснюють розділення електричних мереж.
47. Вкажіть, який допустимий опір та опір штучного заземлювального пристрою в електроустановках напругою 380/220 В із глухозаземленою нейтраллю.
48. Вкажіть, з допомогою чого здійснюють захист від переходу напруги понад 1000 В у мережі напругою до 1000 В з ізольованою нейтраллю.
49. Зазначте, як поділяються роботи, що виконуються в електроустановках, стосовно їх організації.
50. Вкажіть, яку відповідальність несуть особи електротехнічного персоналу, які порушили правила безпеки.
51. Вкажіть, за якою формулою визначається довжина ізолюючих вставок до електричних водонагрівачів у тваринницьких приміщеннях
52. Зазначте, яка допустима потужність однофазних електроприймачів у тваринницьких приміщеннях, які вмикаються відповідно на лінійну і фазну напругу.
53. Зазначте, які гранично допустимі значення сили змінного струму та напруги дотику для людини в нормальному режимі роботи електрообладнання.
54. Вкажіть, який допустимий опір заземлювального пристрою в електроустановках напругою понад 1000 В з ефективно заземленою нейтраллю.
55. Вкажіть, які види вогнегасників використовують при гасінні пожеж.
56. Зазначте, яке допустиме значення напруги дотику для с.-г. тварин у нормальному та аварійному режимі роботи електрообладнання.



## Тестові завдання

| <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ<br/>УКРАЇНИ»</b>   |  |   |  |
|--|--|---|--|
| ОС «Магістр» за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»   | Кафедра Електротехніки, електромеханіки та електротехнологій   | <b>ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № _____</b><br>З дисципліни «Охорона праці в галузі (електробезпека)» | ЗАТВЕРДЖУЮ<br>В.о.завідувача кафедри _____ Окушко О.В.<br>«__» _____ 2023 р. |
| <b>Екзаменаційне запитання</b><br>(максимальна оцінка 10 балів за відповідь на кожне запитання)  |  |   |  |
| 1. Однофазний дотик у трифазних чотири провідних мережах з ізольованою нейтраллю при нормальному і аварійному режимі роботи<br>2. Призначення, принцип дії і фізична сутність захисного заземлення |  |   |  |
| <b>Тест</b><br>(максимальна оцінка 1 бал за відповідь на кожний тест)  |  |   |  |
| №  | Питання  | Відповідь   |  |
| 1.   | Загальний максимальний опір заземлюючого пристрою ТП10/0,4 кВ  |   |  |
| 2.   | Значення порогового не відпускаючого змінного струму   |   |  |
| a)   | 10-15 мА   |   |  |
| b)   | 15-25 мА   |   |  |
| c)   | 5-7 мА   |   |  |
| 3.   | При частоті 50 Гц величина фібриляційного струму   |   |  |
| a)   | 30 мА  |   |  |
| b)   | 50 мА  |   |  |
| c)   | 100 мА   |   |  |
| 4.   | Виконання електричного з'єднання між визначеною точкою системи або установки або обладнання і локальною землею це (словами)                    |   |  |
| 5.   | В якому випадку крокова напруга буде мати найбільше значення?  |   |  |
| a)   | якщо людина знаходиться безпосередньо біля місця замикання струму на землю   |   |  |
| b)   | якщо людина знаходиться біля електрообладнання, по якому проходить струм замикання на землю  |   |  |
| c)   | якщо людина знаходиться в зоні нульового потенціалу  |   |  |
| d)   | якщо людина знаходиться в зоні розтікання струму замикання на землю  |   |  |
| 6.   | Які фактори впливають на наслідки ураження людини електричним струмом?   |   |  |
| a)   | Індивідуальні особливості людини, електричний опір шкіри та Шлях проходження струму через тіло   |   |  |
| b)   | Сила струму, вид, частота та тривалість його дії   |   |  |
| c)   | Наявність заземлення, погодні умови  |   |  |
| d)   | Погодні умови  |   |  |
| 7.   | Переріз мідних провідників основної системи зрівнювання потенціалів повинен бути не менше  |   |  |
| a)   | 16 мм <sup>2</sup>   |   |  |
| b)   | 6 мм <sup>2</sup>  |   |  |
| c)   | 50 мм <sup>2</sup>   |   |  |
| 8.   | Досягнення рівності потенціалів провідних частин шляхом електричного з'єднання їх між собою це   |   |  |
| 9.   | Система автоматичного відключення електроустановки при виникненні в ній небезпеки ураження людини електричним струмом (швидкодіючий захист) це |   |  |
| 10.  | Напруга, яка виникає на тілі людини у разі одночасного дотику до двох провідних частин це  |   |  |
| Студент _____ /<br>Перевірив _____ /Окушко О.В./<br>_____ /Чуєнко Р.М./<br>Дата проведення іспиту _____  |  |   |  |

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ»**

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| ОС «Магістр» за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» | Кафедра Електротехніки, електромеханіки та електротехнологій | <b>ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № _____</b><br>З дисципліни «Охорона праці в галузі (електробезпека)» | ЗАТВЕРДЖУЮ<br>В.о.завідувача кафедри _____ Окушко О.В.<br>« _____ » _____ 2023 р. |
|--|--|---|---|

**Екзаменаційне запитання**

*(максимальна оцінка 10 балів за відповідь на кожне запитання)*

1. Явище при стіканні струму в землю, напруга дотику, крокова напруга
2. Засоби захисту, які застосовуються в електроустановках за нормального режиму роботи

**Тест**

*(максимальна оцінка 1 бал за відповідь на кожний тест)*

| №   | Питання  | Відповідь |
|-----|--|-----------|
| 1.  | Загальний максимальний опір заземлюючого пристрою ТП10/0,4 кВ  |           |
| 2.  | Значення порогового відпускаючого змінного струму  |           |
| a)  | 10-15 мА   |           |
| b)  | 0,6-1,5 мА   |           |
| c)  | 5-7 мА   |           |
| 3.  | При частоті 50 Гц величина фібриляційного струму   |           |
| 4.  | Напруга, яка виникає на тілі людини у разі одночасного дотику до двох провідних частин це  |           |
| 5.  | Напруга між двома точками на поверхні локальної землі, розташованих на відстані 1 м одна від одної, що відповідає довжині великого кроку людини це |           |
| 6.  | Опір кожного із повторних заземлювачів не повинен перевищувати .... Ом для мережі 380/220 В:   |           |
| a)  | 10   |           |
| b)  | 20   |           |
| c)  | 30   |           |
| 7.  | Навмисне електричне з'єднання з землею або її еквівалентом металевих неструмовідних частин, що можуть виявитись під напругою є                     |           |
| 8.  | Переріз мідних провідників основної системи зрівнювання потенціалів повинен бути не менше  |           |
| a)  | 16 мм <sup>2</sup>   |           |
| b)  | 6 мм <sup>2</sup>  |           |
| c)  | 50 мм <sup>2</sup>   |           |
| 9.  | Як потрібно знімати переносні заземлення?  |           |
| a)  | порядок зняття заземлень Правилами не регламентується  |           |
| b)  | спочатку зняти заземлення зі струмовідних частин, потім — від заземлюючого при   |           |
| c)  | заземлення від'єднати від заземлюючого пристрою, потім зняти зі струмовідних частин  |           |
| d)  | на електроустановках до 1000 В дозволяється виконання робіт у будь-якому порядку   |           |
| 10. | Навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих неструмовідних частин, що можуть виявитись під напругою це                 |           |

Студент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 Перевірив \_\_\_\_\_ / Окушко О.В. /  
 \_\_\_\_\_ / Чуєнко Р.М. /  
 Дата проведення іспиту \_\_\_\_\_

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ»**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| ОС «Магістр» за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» | Кафедра Електротехніки, електромеханіки та електротехнологій | <b>ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № _____</b><br>3 дисципліни<br>«Охорона праці в галузі (електробезпека)» | ЗАТВЕРДЖУЮ<br>В.о.завідувача кафедри<br>_____Окушко О.В.<br>«___» _____2023 р. |
|--|--|--|--|

**Екзаменаційне запитання**

*(максимальна оцінка 10 балів за відповідь на кожне запитання)*

1. Вирівнювання потенціалів
2. Призначення, принцип дії і фізична сутність захисного заземлення

**Тест**

*(максимальна оцінка 1 бал за відповідь на кожний тест)*

| №   | Питання  | Відповідь |
|-----|--|-----------|
| 1.  | Загальний максимальний опір заземлюючого пристрою ТП10/0,4 кВ  |           |
| 2.  | Значення порогового відпускаючого змінного струму  |           |
| d)  | 10-15 мА   |           |
| e)  | 0,6-1,5 мА   |           |
| f)  | 5-7 мА   |           |
| 3.  | При частоті 50 Гц величина фібриляційного струму   |           |
| 4.  | Напруга, яка виникає на тілі людини у разі одночасного дотику до двох провідних частин це  |           |
| 5.  | Напруга між двома точками на поверхні локальної землі, розташованих на відстані 1 м одна від одної, що відповідає довжині великого кроку людини це |           |
| 6.  | Опір кожного із повторних заземлювачів не повинен перевищувати .... Ом для мережі 380/220 В:   |           |
| d)  | 10   |           |
| e)  | 20   |           |
| f)  | 30   |           |
| 7.  | Навмисне електричне з'єднання з землею або її еквівалентом металевих неструмовідних частин, що можуть виявитись під напругою є                     |           |
| 8.  | Переріз мідних провідників основної системи зрівнювання потенціалів повинен бути не менше  |           |
| d)  | 16 мм <sup>2</sup>   |           |
| e)  | 6 мм <sup>2</sup>  |           |
| f)  | 50 мм <sup>2</sup>   |           |
| 9.  | Як потрібно знімати переносні заземлення?  |           |
| e)  | порядок зняття заземлень Правилами не регламентується  |           |
| f)  | спочатку зняти заземлення зі струмовідних частин, потім — від заземлюючого при   |           |
| g)  | заземлення від'єднати від заземлюючого пристрою, потім зняти зі струмовідних частин  |           |
| h)  | на електроустановках до 1000 В дозволяється виконання робіт у будь-якому порядку   |           |
| 10. | Навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих неструмовідних частин, що можуть виявитись під напругою це                 |           |

Студент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 Перевірив \_\_\_\_\_ /Окушко О.В./  
 \_\_\_\_\_ /Чуєнко Р.М./  
 Дата проведення іспиту \_\_\_\_\_

## 8. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни мають застосовуватися методи пізнання: аналітичний, синтетичний, індуктивний, дедуктивний, а також методи самостійної розумової діяльності: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

## 8. Форми контролю

Оцінювання якості знань студентів, в умовах організації навчального процесу за кредитно-модульною системою здійснюється шляхом поточного, модульного, підсумкового (семестрового) контролю за 100-бальною шкалою оцінювання, за шкалою ECTS та національною шкалою оцінювання.

## 9. Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточний контроль           |                             | Рейтинг з навчальної роботи<br>R НР | Рейтинг з додаткової роботи<br>R ДР | Рейтинг штрафний<br>R ШТР | Підсумкова атестація (екзамен чи залік) | Загальна кількість балів |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---|--------------------------|
| Змістовий модуль 1<br>0-100 | Змістовий модуль 2<br>0-100 | 0-70                                | 0-20                                | 0-5                       | 0-30                                    | 0-100                    |

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                              |   |
|--|-------------|--|---|
|  |             | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики         | для заліку  |
| 90 – 100                                     | <b>A</b>    | відмінно   | Зараховано  |
| 82-89  | <b>B</b>    | добре  |   |
| 74-81  | <b>C</b>    |  |   |
| 64-73  | <b>D</b>    | задовільно   |   |
| 60-63  | <b>E</b>    |  |   |
| 35-59  | <b>FX</b>   | незадовільно з можливістю повторного складання             | не зараховано з можливістю повторного складання             |
| 0-34   | <b>F</b>    | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

## 11. Методичне забезпечення

1. Підручники та посібники, стандарти зазначені у списку літератури.
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.
3. Нормативні документи.
4. Таблиці, схеми і плакати з технічного сервісу енергообладнання, виготовлені на кафедрі, а також типографічним способом.
5. Стенди із зразками електродвигунів, апаратів керування і захисту.

6. Лабораторні установки з електроприводу.
7. Інтернет-ресурси.

## **12 Рекомендована література**

### **Основна**

1. Лут М.Т. Охорона праці в галузі (електробезпека): Навч. посіб. / Лут М.Т., Радько І.П. Ковтун П.М. Окушко О.В. //«ЦП «КОМПРИНТ». К. – 2017. – 352 с.

2. Брагіда М.В., Лут М.Т., Тракай В.Г., Окушко О.В., Ковтун П.М. Лабораторний практикум з дисципліни “Охорона праці в галузі (електробезпека)” для студентів зі спеціальностей 8.10010101 – “Енергетика сільськогосподарського виробництва”, 8.10010103 – «Електрифікація і автоматизація сільського господарства» і 8.05020201 – «Автоматизоване управління технологічними процесами». – К.: НУБіП України, 2015. – 152 с.

3. Тракай В.Г. Методичні вказівки до самостійної роботи з вивчення дисципліни “Охорона праці в галузі (електробезпека)” для студентів зі спеціальностей 8.091901 – “Енергетика сільськогосподарського виробництва” і 8.091903 – «Електрифікація і автоматизація сільського господарства». – К.: НУБіП України, 2013. – 78 с.

4. Лут М.Т., Радько І.П., Тракай В.Г., Чміль А.І., Безпека праці в сільських електроустановках. К.: ТОВ «Аграр Медіа Груп» , 2012. – 403 с.

### **Допоміжна**

1. Долин П.А. Основы техники безопасности в электроустановках. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 448 с.

2. Манойлов В. Я. Основы электробезопасности. – Л.: Энергоатомиздат, 1985.– 384с.

3. Сакулин В.П. Безопасность труда при эксплуатации сельских электроустановок. - Л: Агропромиздат, 1987. – 256 с.

4. Сакулин В.П. Охрана труда при монтаже и эксплуатации сельских электроустановок. - Л: Агропромиздат, 1986. – 223 с.

### **Директивні та нормативні матеріали**

1. Закон України «Про охорону праці». Постанова Верховної Ради України від 14.11.92 №2695-ХІІ.

2. Закон України «Про пожежну безпеку». Постанова Верховної Ради України від 17.12.93 №3747- ХІІ

3. Закон України «Про дорожній рух». Постанова Верховної Ради України від 28.01.93

4. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення». Постанова Верховної Ради України від 24.02.94.

5. ГОСТ 12.1.009-76 ССБТ «Электробезопасность. Термины и определения».

6. ССБП ДСТУ 2293-93. «Система стандартів безпеки праці. Терміни та визначення».
7. ДСТУ 2272-93 Пожежна безпека. Терміни та визначення.
8. ДБН А 3.1-3-94. Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів.
9. Єдина державна система показників обліку умов і безпеки праці. Затверджена наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 31.03.94 №27.
10. НАПБ А.01.001.-95. Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом МВС України від 22.06.95 №400, зареєстровані Мін'юстом України 14.07.95 за №219/95.
11. Типове положення про службу охорони праці: затв. наказом Держнаглядохоронпраці України від 03.08.93 № 73, зареєстроване в Мін'юсті України 30.09.93 за № 140.
12. ДНАОП 0.00-4.12-94. Типове положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці, затверджене наказом Держнаглядохоронпраці України від 04.04.94 №30, зареєстровано в Мін'юсті України 12.05.94 за №95/309.
13. Положення про медичний огляд працівників певних категорій: затв. наказом Міністерства охорони здоров'я України від 31.03.94 № 45, зареєстроване в Мін'юсті України 21.06.94 за № 136/345.
14. Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, установах і організаціях: затв. постановою Кабінету Міністрів України від 10.08.93 № 623.
15. ДНАОП 0.00-4.26-96. Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту. Зареєстровано в Мінюсті України 18.11.96 №667/1692. Введено в дію 29.11.96
16. ДНАОП 0.03-3.30-96. Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань. Зареєстровано в Мінюсті України 29.08.96 №488/1513. Введено в дію 29.11.96
17. Правила улаштування електроустановок. Розділ 1. Загальні правила. Глава 1.7. Заземлення і захисні заходи електробезпеки. – К.: Об'єднання енергетичних підприємств «Галузевий резервно-інвестиційний фонд розвитку енергетики», 2006. – 66 с.
18. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей /Минэнерго СССР. – 14-е изд, перераб. и доп. С изменениями N1 и N2 РД 34.20.501– М.: Энергоатомиздат, 1989. – 288с.
19. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів /Держенергонагляд України.: - К.: Дисконт, 1995. – 260с.
20. Правила технічної експлуатації тепловикористовуючих установок і теплових мереж /Держенергонагляд України.: - К.: Дисконт, 1995. – 81с.
21. Правила безпечної експлуатації електроустановок. ДНАОП 1.1.10-1.01-97. Держнаглядохоронпраці України. – К.: Основа, 1997. – 265 с.

22. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. ДНАОП 0.00.1.21.-98. /Держнаглядохоронпраці України.: - К.: Основа, 1998. – 380с.

23. ГКД 34.03.103-96. Система управління охороною праці в Міненерго України. Положення: затверджене Міненерго України 24.04.96.

24. ГКД 34.12.102-9/5. Навчання, інструктаж та перевірка знань працівників підприємств, установ і організацій Міненерго України з питань охорони праці та експлуатації обладнання. Положення.

25. Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках /ПО Союзтехэнерго. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 64с.

26. Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшим в связи с несчастными случаями при обслуживании энергетического оборудования /Упр. по техн. безопасности и пром. санитарии Минэнерго СССР. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 64с.

27. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд. Національний стандарт України (ІЕС 62305:2006, NEQ), ДСТУ Б В.2.5-38:2008. – 70 с.

28. Правила пожежної безпеки у кампаніях, на підприємствах і в організаціях енергетичної галузі України.

29. Правила безпечної роботи з інструментом та пристроями. ДНАОП 1.1.10-1.04.-01. Держнаглядохоронпраці України. – К.: Форт, 2001. – 176 с.

## 9. Інформаційні ресурси

1. [www.diagnost.ru](http://www.diagnost.ru)
2. [www.elektrik.org](http://www.elektrik.org)
3. [www.transform.ru](http://www.transform.ru)
4. [www.news.elteh.ru](http://www.news.elteh.ru)