

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БЕРДЯНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор Ольга ГУРЕНКО



СЕД АСКОД - Бердянський державний педагогічний університет
№ НП65-2 від 21.03.2026
Сертифікат: 3FAA9288358EC00304000009B70260055DFE900
Дійсний з: 24.10.2025 10:12:24 до: 24.10.2027 10:12:24
Підписувач: Гуренко Ольга Іванівна
Мітка часу: 23.03.2026 17:18:58

**Комплексний екзамен зі спеціалізації
«Енергетика, електротехніка та електромеханіка»**

Програма

підсумкової атестації

підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація 015.33 Енергетика, електротехніка та електромеханіка

(назва спеціалізації)

**Запоріжжя
2025 рік**



СЕД АСКОД
Бердянський державний педагогічний університет
№ НП65-2 від 21.03.2026
Підписувач ЖИГРЬ ВІКТОРІЯ ІВАНІВНА
Сертифікат 5E984D526F82F38F04000000C400780181B39206
Дійсний з 14.08.2025 15:02:58 по 14.08.2026 23:59:59

Програма підсумкової атестації складена на основі освітньо-професійної програми «Професійна освіта. Енергоефективність та енергозбереження» підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями), спеціалізації 015.33 Енергетика, електротехніка та електромеханіка та положень «Про організацію освітнього процесу в Бердянському державному педагогічному університеті», «Про внутрішню систему забезпечення якості освітньої діяльності Бердянського державного педагогічного університету», «Про оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти у Бердянському державному педагогічному університеті», «Про академічну доброчесність у Бердянському державному педагогічному університеті» та «Про атестацію здобувачів вищої освіти та наукових ступенів у Бердянському державному педагогічному університеті».

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: доктори педагогічних наук, професори кафедри професійної освіти та технологій Бердянського державного педагогічного університету, Ігор БОГДАНОВ, Вікторія ЖИГІРЬ; кандидати педагогічних наук, доценти кафедри професійної освіти та технологій Бердянського державного педагогічного університету, Валентина ПЕРЕГУДОВА, Сергій ОНИЩЕНКО, кандидат технічних наук, доцент Наталія САВЧЕНКО.

Програма підсумкової атестації обговорена та затверджена на засіданні кафедри професійної освіти та технологій

Протокол № 4 від «17» листопада 2025 року.

Завідувач кафедри

Валентина ПЕРЕГУДОВА

Програма підсумкової атестації затверджена вченою радою факультету фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти

Протокол № 4 від «28» листопада 2025 року.

Голова ради факультету

Олена КРИВИЛЬОВА

Гарант освітньої програми

Вікторія ЖИГІРЬ



СЕД АСКОД - Бердянський державний педагогічний університет
№ НП65-2 від 21.03.2026
Сертифікат: 5E984D526F82F38F0400000064DF7B0161F19A06
Дійсний з: 26.08.2025 17:00:06 до: 26.08.2026 23:59:59
Підписувач: ПЕРЕГУДОВА ВАЛЕНТИНА ІВАНІВНА
Мітка часу: 21.03.2026 11:33:25

© БДПУ, 2025 рік

© І.Богданов, В.Жигірь, С.Онищенко,
В.Перегудова, Н.Савченко, 2025 рік



СЕД АСКОД - Бердянський державний педагогічний університет
№ НП65-2 від 21.03.2026
Сертифікат: 5E984D526F82F38F04000000A76250151E4D506
Дійсний з: 03.11.2025 19:17:04 до: 03.11.2026 23:59:59
Підписувач: КРИВИЛЬОВА ОЛЕНА АНАТОЛІВНА
Мітка часу: 21.03.2026 14:59:20

Зміст

1. Пояснювальна записка.....	4
2. Зміст підсумкової атестації.....	5
3. Питання до підсумкової атестації.....	7
4. Критерії оцінювання.....	12
5. Список рекомендованої літератури.....	18

1. Пояснювальна записка

Метою підсумкової атестації (ПА) є встановлення відповідності набутих здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти загальних і спеціальних компетентностей, засвоєних програмних результатів навчання вимогам, передбаченим 6 рівнем Національної рамки кваліфікацій і нормативним змістом освітньо-професійної програми «Професійна освіта. Енергоефективність та енергозбереження» підготовки фахівців спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями), спеціалізації 015.33 Енергетика, електротехніка та електромеханіка, визначеного стандартом вищої освіти для цієї спеціальності.

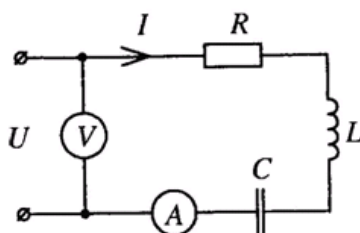
Завданням підсумкової атестації є перевірка якості професійної підготовки, готовності та здатності бакалаврів до пошуку найбільш результативних та ефективних методів інженерної діяльності в галузі електроенергетики. Програма підсумкової атестації покликана перевірити знання бакалаврів з електроенергетичних дисциплін. Вона сприяє виявленню здібностей інженерного мислення, творчого підходу бакалаврів до розв'язання професійних проблем, пов'язаних з різними видами діяльності на електроенергетичних підприємствах.

Програма підсумкової атестації – **«Комплексний екзамен зі спеціалізації «Енергетика, електротехніка та електромеханіка»** – містить основні питання з дисциплін *«Основне електрообладнання виробництва»*, *«Електричні системи та мережі»*, *«Енергетичні машини»*, *«Енергоефективність та енергозбереження»*. Підсумкова атестація проводиться за білетами, затвердженими кафедрою професійної освіти та технологій у встановленому порядку. До кожного білету внесені два теоретичні питання з дисциплін *«Основне електрообладнання виробництва»*, *«Електричні системи та мережі»*, *«Енергетичні машини»*, *«Енергоефективність та енергозбереження»* та одне практичне завдання з дисциплін *«Основне електрообладнання виробництва»*, *«Електричні системи та мережі»*.

З кожного розділу програми ПА підбираються та компонуються білети.

Наприклад, можливий варіант білета:

1. Асинхронні машини. Принцип дії і застосування.
2. Технологія проблемного навчання: мета та завдання.
3. Для електричного кола відомі: $u = 141 \sin \omega t$ В, $R = 30$ Ом, $L = 191$ мГн, $C = 79,5$ мкФ, $\omega = 314$ с⁻¹. Розрахувати комплексний опір кола; комплексний струм. Визначити чому дорівнює активна, реактивна і повна потужність кола.



Під час підсумкової атестації згідно до вимог освітньої програми здобувачі вищої освіти першого (бакалаврського) рівня повинні продемонструвати **такі набуті компетентності:**

СК 07. Здатність аналізувати ефективність проектних рішень, пов'язаних з підбором, експлуатацією, удосконаленням, модернізацією технологічного обладнання та устаткування галузі/сфери відповідно до спеціалізації.

СК 12. Здатність виконувати розрахунки технологічних процесів в галузі.

СК 16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій.

СК 17. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів.

СК 18. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

та результати навчання:

ПР 16. Знати основи і розуміти принципи функціонування технологічного обладнання та устаткування галузі (відповідно до спеціалізації).

ПР 18. Розв'язувати типові спеціалізовані задачі, пов'язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних об'єктів у предметній галузі (відповідно до спеціалізації).

ПР 19. Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення типових складних завдань у галузі (відповідно до спеціалізації).

ПР 26. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР 27. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР 30. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

2. Методичні рекомендації щодо організації дистанційного проведення підсумкової атестації здобувачів вищої освіти з використанням інформаційно-комунікаційних технологій під час дії воєнного стану:

1. **«Комплексний екзамен за спеціалізацією Енергетика, електротехніка та електромеханіка»** зі спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями), спеціалізації 015.33 Енергетика, електротехніка та електромеханіка на денній та заочній формах навчання проводитиметься дистанційно в усній формі з використанням платформи для проведення відеоконференцій Zoom. У встановлений розкладом час початку екзамену секретар/голова екзаменаційної комісії розпочинає відеоконференцію, долучає до неї членів екзаменаційної комісії та здобувачів, допущених до екзамену, здійснює автентифікацію здобувачів та інформує їх про

правила проведення екзамену та часові обмеження. Здобувач вищої освіти готує відповідь на питання екзаменаційного білету і в режимі відеоконференції відповідає на питання екзаменаційного білету та додаткові запитання членів екзаменаційної комісії. Члени екзаменаційної комісії оцінюють відповіді здобувачів вищої освіти. Підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою формується на основі індивідуальних оцінок усіх членів екзаменаційної комісії. Голова екзаменаційної комісії оголошує результати екзамену та вносить їх у протокол засідання екзаменаційної комісії. У разі повітряної тривоги, негативної безпекової ситуації або інших форс-мажорних обставин екзамен призупиняється й продовжується зразу ж після стабілізації безпекової ситуації. Здобувачі вищої освіти можуть скласти екзамен з іншою підгрупою (за її наявності), а здобувачі заочної форми також можуть приєднатися до підгруп денної форми та навпаки. Особи, які мешкають у зоні бойових дій та на тимчасово окупованих територіях, можуть скласти підсумкову атестацію з використанням будь-яких технічних засобів (Viber, Telegram, WhatsApp, Moodle, мобільний телефон тощо) упродовж всього терміну роботи екзаменаційних комісій, але не пізніше 30.06.2026 р.

3. Зміст підсумкової атестації

Основне електрообладнання виробництва

Тема 1. Трансформатори: призначення, класифікація, конструкція.

Тема 2. Трансформатори: принцип дії, режим роботи, ККД і втрати.

Тема 3. Силові трифазні трансформатори: електричні процеси, схеми і групи з'єднання обмоток.

Тема 4. Силові трифазні триобмоткові трансформатори. Конструкція. Системи охолодження.

Тема 5. Асинхронні машини.

Тема 6. Процеси в асинхронних двигунах. Механічна характеристика.

Тема 7. Синхронні машини.

Тема 8. Комплексні розподільні пристрої.

Тема 9. Особливості цехових електричних мереж та їхній захист.

Тема 10. Електротехнологічні установки. Види та призначення.

Тема 11. Лінії електропередач.

Тема 12. Ізоляція електроустановок зовнішня та внутрішня.

Електричні системи та мережі

Тема 1. Структура електричних мереж та систем. Основні визначення. Вимоги до електричних мереж.

Тема 2. Конструктивне виконання повітряних ліній. Проводи та троси ПЛ. Опори. Ізолятори.

Тема 3. Конструктивне виконання кабельних ліній. Струмopровідні жили. Ізоляція кабелів. Захисні оболонки кабелів.

Тема 4. Режим роботи електричних систем. Баланс активної та реактивної потужності.

Тема 5. Режими роботи нейтралі електричних мереж. Мережі з ізольованою нейтраллю. Мережі з резонансно-заземленою (компенсованою) нейтраллю. Мережі з ефективно заземленою нейтраллю. Мережі з глухо заземленою нейтраллю.

Тема 6. Особливості розрахунку місцевих мереж. Вибір перерізу проводів за економічною густиною струму.

Тема 7. Розрахунок розімкнених мереж за втратою напруги. Розрахунок ліній з декількома навантаженнями.

Тема 8. Схеми заміщення ЛЕП районних мереж. Векторна діаграма районної ЛЕП.

Тема 9. Розрахунок районних ЛЕП за П-подібною схемою заміщення.

Тема 10. Розрахунок районних мереж з врахуванням трансформаторів. Двообмоткові трансформатори. Триобмоткові трансформатори.

Енергетичні машини

Тема 1. Основи гідродинаміки.

Тема 2. Гідравлічні турбіни та гідропередачі.

Тема 3. Основи теплотехніки

Тема 4. Теплогенератори, парові та газотурбінні установки. Гідромашини.

Тема 5. Холодильні машини.

Енергоефективність та енергозбереження

Тема 1. Економія електроенергії технологічними установками та механізмами.

Тема 2. Вибір раціонального способу і діапазону регулювання швидкості електропривода залежно від технологічних умов роботи машин і механізмів.

Тема 3. Втрати електроенергії в перехідних процесах ЕП і способи їхнього зниження.

Тема 4. Шляхи реалізації енергозбереження засобами промислового електропривода.

Тема 5. Вибір раціональної системи ЕП.

Тема 6. Методи і засоби покращення енергетичних показників перетворювачів енергії.

Тема 7. Використання накопичувачів енергії в промислових системах електроприводу і комплексах.

4. Питання до підсумкової атестації

Теоретичні питання

1. Методи обчислення складних електричних кіл. Метод заснований на законах Кірхгофа. Метод контурних струмів. Метод накладання.

2. Електричне коло з R, L, C елементами.

3. Активна і реактивна потужність у колі змінного струму. Електротехнічні трикутники. Коефіцієнт потужності.

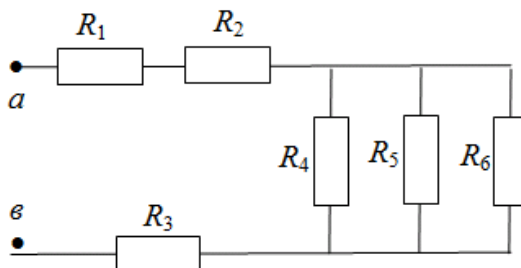
4. Частотні властивості кіл змінного струму. Резонанс струмів. Резонанс напруг.

5. Принцип дії трансформатора. Коефіцієнт трансформації.
 6. Зовнішня характеристика трансформатора. Холостий хід та коротке замикання трансформатору.
 7. Автотрансформатор. Вимірювальні трансформатори.
 8. Електричні кола трифазного змінного струму. З'єднання фаз зіркою. З'єднання фаз трикутником.
 9. Перехідні процеси в електричних колах. Закони комутації.
 10. Класифікація похибок вимірювань та похибок засобів вимірювань.
 11. Класифікація та визначення методів вимірювань.
 12. Класифікація засобів вимірювальної техніки.
 13. Стандартизація. Мета, завдання, види стандартизації.
 14. Асинхронні машини. Принцип дії і застосування.
 15. Регулювання частоти обертання асинхронних двигунів.
 16. Синхронні машини. Принцип дії і застосування.
 17. Машини постійного струму. Машини паралельного і послідовного збудження.
 18. Основні розподільні пристрої та їх характеристика.
 19. Комплектні розподільні пристрої.
 20. Особливості цехових електричних мереж та їх захист.
 21. Захисні високовольтні апарати.
 22. Контактори, магнітні пускачі, автоматичні повітряні вимикачі та роз'єднувачі.
 23. Загальні відомості про електротехнологічні установки.
 24. Загальна характеристика зовнішньої ізоляції.
 25. Загальна характеристика внутрішньої ізоляції.
 26. Комутаційні й атмосферні перенапруги.
 27. Розрядники. Грозовідводи. Заземлювачі.
 28. Пристрої релейного захисту ліній електропередач.
 29. Селективність захисту РЗА. Уставка за струмом. Уставка за часом.
 30. Диференціальний захист. Принцип дії.
 31. Структура електричних мереж та систем. Вимоги до електричних мереж.
- Категорії об'єктів електропостачання.
32. Конструктивне виконання повітряних ліній. Проводи та троси ПЛ. Опори. Ізолятори.
 33. Конструктивне виконання кабельних ліній. Струмopровідні жили. Ізоляція кабелів. Захисні оболонки кабелів.
 34. Режим роботи електричних систем. Баланс активної та реактивної потужності.
 35. Режим роботи нейтралі електричних мереж.
 36. Особливості розрахунку місцевих мереж. Схеми заміщення ЛЕП районних мереж.
 37. Розрахунок розімкнених мереж за втратою напруги. Розрахунок ліній з декількома навантаженнями.
 38. Розрахунок районних ЛЕП за П-подібною схемою заміщення.

39. Розрахунок районних мереж з врахуванням трансформаторів. Двообмоткові трансформатори. Триобмоткові трансформатори.
40. Механічний розрахунок повітряних ліній.
41. Визначення механічних навантажень на проводи і троси.
42. Визначення стріли провисання та напруження в матеріалі проводу.
43. Рівняння стану проводу в прольоті. Критичний прольот. Критична температура.
44. Економічність, надійність і якість електропостачання.
45. Гідравлічні турбіни. Принцип роботи та будова.
46. Газотурбінні двигуни, принципові схеми, робочі цикли.
47. Двигуни внутрішнього згорання.
48. Теплопровідність.
49. Конвективний і променевий теплообмін.
50. Принципи енергетичного підприємства.
51. Значення енергетичного менеджменту для ефективного енергозабезпечення організації.
52. Конструкція та області експлуатація регуляторів тиску РД – 32М, РД – 50М та РСД.
53. Конструкція та принцип роботи газової автоматики типу АОГВ–15–1–У.
54. Конструкція та принцип роботи газового проточного водонагрівача типу ВПГ.
55. Конструкція газових пальників для спалювання газу.
56. Електромашинні підсилювачі, принцип дії.
57. Обчислення електричної мережі за втратами напруги. Оптимізаційні задачі в енергетиці.
58. Компенсація реактивної потужності. Рационалізація роботи обладнання.
59. Параметри якості електричної енергії.
60. Первинне регулювання частоти в енергосистемі.

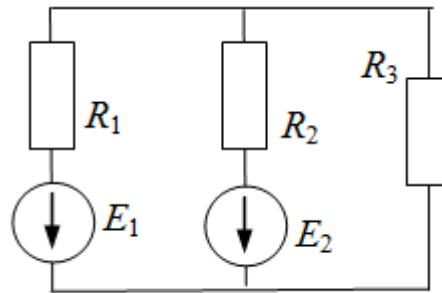
Практичні завдання

1. Визначити еквівалентний опір кола відносно затискачів “а – в”, якщо опори кола мають наступні значення: $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 5 \text{ Ом}$, $R_3 = 4 \text{ Ом}$, $R_4 = 6 \text{ Ом}$, $R_5 = 10 \text{ Ом}$, $R_6 = 10 \text{ Ом}$.



2. Використовуючи найпростіший метод розрахунку кіл, визначити величини електрорушійних сил, що містяться у колі. Величини струмів у вітках

дорівнюють: $I_1 = 3,85 \text{ A}$, $I_2 = 11,52 \text{ A}$, $I_3 = 15,37 \text{ A}$, а опори відповідно мають такі значення: $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 4 \text{ Ом}$, $R_3 = 8 \text{ Ом}$.



3. Є 2 вольтметра з рівномірними шкалами і межами вимірювання 30 (В) і 100 (В) і класами точності 1,5 і 0,5 відповідно. Визначити, який з вольтметрів забезпечує найбільшу точність вимірювання напруги 25 (В).

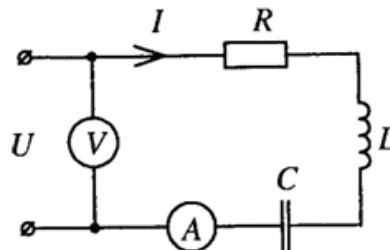
4. При повірці аналогового вольтметра з межею вимірювання 30 (В) на кінцевій поділці шкали отримано показання зразкового приладу 29,98 (В). Знайти абсолютну, відносну і приведену похибки, а також поправку.

5. При повірці після ремонту амперметра класу точності 1,0 з межею вимірювань 10 (А) в точках шкали 2 (А), 5 (А) і 10 (А) отримані, відповідно, такі показання зразкового амперметра: 2,01 (А); 5,08 (А) і 9,98 (А). Визначити, чи зберігся клас точності приладу.

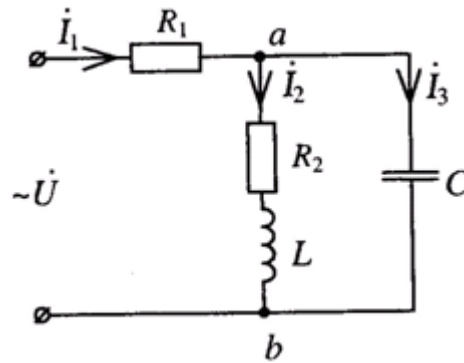
6. До електричного кола з послідовним з'єднанням активного опору $R = 25 \text{ Ом}$ і котушки індуктивності $L = 127 \text{ мГн}$ підключено джерело живлення напругою $u = 42,5 \cos(\omega t - 10^\circ) \text{ В}$. Розрахувати комплексні: напругу на вході кола, струм, повний опір кола.

7. До електричного кола з послідовним з'єднанням активного опору $R = 40 \text{ Ом}$ і конденсатора ємністю $C = 106 \text{ мкФ}$ прикладена напруга $U = 100 \text{ В}$. Розрахувати ємнісний опір конденсатора; повний опір кола; комплекс струму в колі.

8. Для електричного кола відомі: $u = 141 \sin \omega t \text{ В}$, $R = 30 \text{ Ом}$, $L = 191 \text{ мГн}$, $C = 79,5 \text{ мкФ}$, $\omega = 314 \text{ с}^{-1}$. Розрахувати комплексний опір кола; комплексний струм. Визначити чому дорівнює активна, реактивна і повна потужність кола.



9. У електричному колі $U = 12 \text{ В}$, $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 6 \text{ Ом}$, $L = 15,5 \text{ мГн}$, $C = 635 \text{ мкФ}$, $f = 50 \text{ Гц}$. Розрахувати комплексні значення струмів; потужності (P , Q , S) джерела живлення.



10. При частоті 50 Гц змінного струму повний опір котушки дорівнює 41 Ом , а при постійному струмові – 9 Ом . За якої частоти у контурі виникне резонанс, якщо цю котушку з'єднати послідовно з конденсатором ємністю 51 мкФ ?

11. Паралельно котушці з власним активним опором 4 Ом і індуктивністю $0,01 \text{ Гн}$ приєднано конденсатор, ємність якого 100 мкФ . Визначте резонансну частоту.

12. Використовуючи закон Ома, визначити струм у колі з послідовним з'єднанням резистора, індуктивності і ємності, якщо $R = 4 \text{ Ом}$, $X_L = j10 \text{ Ом}$, $X_C = -j7 \text{ Ом}$. Напряга, що прикладена до затискачів кола, дорівнює $U = 125 + j5 \text{ В}$.

13. Однофазний трансформатор має паспортні дані: $U_{1н} = 6000 \text{ В}$, $U_{2н} = 380 \text{ В}$, $I_{1н} = 30 \text{ А}$. Розрахувати номінальний вторинний струм $I_{2н}$, визначити номінальну потужність трансформатора S_T .

14. Однофазний трансформатор має такі паспортні дані: повна потужність $S_{ном} = 12 \text{ кВА}$, напруги первинної та вторинної обмоток $U_{1н} = 220 \text{ В}$, $U_{2н} = 133 \text{ В}$, напруга короткого замикання $U_k = 5\%$, струм холостого ходу $I_{10} = 8\%$. Визначити: коефіцієнт трансформації, номінальні струми обмоток, напругу в режимі короткого замикання, струм у режимі холостого ходу.

15. Трансформатор напруги має обмотки з числом витків $w_1 = 12600$, $w_2 = 200$. До вторинної обмотки підключено вольтметр на напругу 100 В . Обчислити коефіцієнт трансформації і максимальне значення напруги, яке можливо виміряти у мережі.

16. Трифазний асинхронний двигун має такі характеристики: номінальна напруга $U_{ном} = 380 / 220 \text{ В}$; частота – промислова; номінальне ковзання – $S_{ном} = 0,05$; кількість пар полюсів $p = 6$; перевантажувальна здатність з обертового моменту $\lambda_M = 1,8$. Схема з'єднання обмотки статора – «зірка». Вибрати лінійну напругу мережі живлення U_m і визначити частоту обертання поля статора n_1 , номінальну $n_{ном}$ і критичну $n_{кр}$ частоти обертання ротора.

17. Трифазний асинхронний двигун має такі номінальні параметри: номінальна потужність $P_{ном} = 20 \text{ кВт}$; номінальна лінійна напруга $U_{ном} = 380 \text{ В}$; коефіцієнт потужності $\cos\phi_{ном} = 0,85$; ККД $\eta_{ном} = 0,93$; кратність пускового струму $k_{пуск} = 6$; швидкість обертання ротора $n_2 = 1440 \text{ об/хв.}$, число пар полюсів – 2. Розрахувати номінальний та пусковий струми двигуна. Визначити ковзання двигуна (у відносних одиницях і відсотках).

18. Паралельно котушці з власним активним опором 8 Ом і індуктивністю $0,01 \text{ Гн}$ приєднано конденсатор, ємність якого 150 мкФ . Визначте резонансну частоту.

19. Трансформатор напруги має обмотки з числом витків $w_1 = 6300$, $w_2 = 200$. До вторинної обмотки підключено вольтметр на напругу 200 В . Обчислити коефіцієнт трансформації і максимальне значення напруги, яке можливо виміряти у мережі.

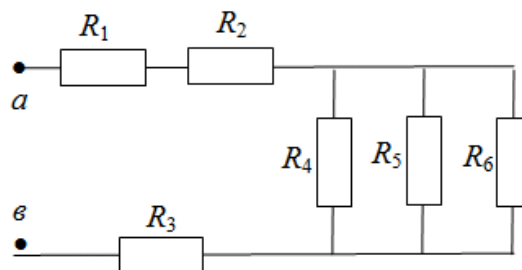
20. Однофазний трансформатор має такі паспортні дані: повна потужність $S_{\text{ном}} = 6\text{ кВА}$, напруги первинної та вторинної обмоток $U_{1\text{н}} = 220\text{ В}$, $U_{2\text{н}} = 36\text{ В}$, напруга короткого замикання $U_{\text{к}} = 5\%$, струм холостого ходу $I_{10} = 8\%$. Визначити: коефіцієнт трансформації, номінальні струми обмоток, напругу в режимі короткого замикання, струм у режимі холостого ходу.

21. Використовуючи закон Ома, визначити струм у колі з послідовним з'єднанням резистора, індуктивності і ємності, якщо $R = 24\text{ Ом}$, $X_L = j15\text{ Ом}$, $X_C = -j4\text{ Ом}$. Напруга, що прикладена до затискачів кола, дорівнює $U = 125 + j5\text{ В}$.

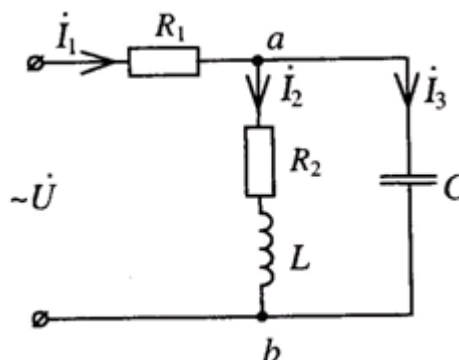
22. При частоті 50 Гц змінного струму повний опір котушки дорівнює 82 Ом , а при постійному струмові – 5 Ом . За якої частоти у контурі виникне резонанс, якщо цю котушку з'єднати послідовно з конденсатором ємністю 90 мкФ ?

23. До електричного кола з послідовним з'єднанням активного опору $R = 140\text{ Ом}$ і конденсатора ємністю $C = 45\text{ мкФ}$ прикладена напруга $U = 127\text{ В}$. Розрахувати ємнісний опір конденсатора; повний опір кола; комплекс струму в колі.

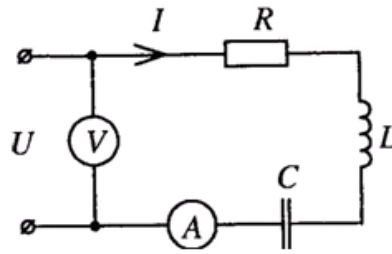
24. Визначити еквівалентний опір кола відносно затискачів "а – в", якщо опори кола мають наступні значення: $R_1 = 20\text{ Ом}$, $R_2 = 9\text{ Ом}$, $R_3 = 8\text{ Ом}$, $R_4 = 15\text{ Ом}$, $R_5 = 15\text{ Ом}$, $R_6 = 5\text{ Ом}$.



25. У електричному колі $U = 12\text{ В}$, $R_1 = 4\text{ Ом}$, $R_2 = 6\text{ Ом}$, $L = 15,5\text{ мГн}$, $C = 635\text{ мкФ}$, $f = 50\text{ Гц}$. Розрахувати комплексні значення струмів; потужності (P , Q , S) джерела живлення.



26. Для електричного кола відомі: $u = 141\sin\omega t\text{ В}$, $R = 250\text{ Ом}$, $L = 300\text{ мГн}$, $C = 35\text{ мкФ}$, $\omega = 314\text{ с}^{-1}$. Розрахувати комплексний опір кола; комплексний струм. Визначити чому дорівнює активна, реактивна і повна потужність кола.



27. При повірці аналогового вольтметра з межею вимірювання 30 (В) на кінцевій поділці шкали отримано показання зразкового приладу 29,98 (В). Знайти абсолютну, відносну і приведену похибки, а також поправку.

28. Оцінити величину індуктивного опору 1 км однієї фази лінії трифазного змінного струму з проводами марки АН-35, що працює при напрузі 6 кВ. Провода укріплені на дерев'яних опорах і розташовані у вершинах рівнобедреного трикутника, дві сторони якого мають розмір 100 см, а третя - 80 см.

29. Повітряна лінія виконана сталевим проводом ПМС-35. Середньгеометричні відстань між проводами 2 м. В яких межах змінюватимуться питомі активний й індуктивний опори лінії, якщо відомо, що навантаження протягом доби змінюється від 10 до 40 А, а зовнішній індуктивний опір постійний і дорівнює 0,4 Ом / км?

30. Визначити погонні параметри одноланцюгової повітряної лінії 110 кВ з проводами марки АС-185/29. Провід на П-подібних дерев'яних опорах розташовані на відстані 4 м між сусідніми фазами.

5. Критерії оцінювання відповіді під час підсумкової атестації

Для оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти під час підсумкової атестації застосовується внутрішня університетська 100-бальна шкала.

Узагальнені критерії оцінювання:

– «А», 90-100 балів – здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті компетентності для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили;

– «В», 78-89 балів – здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна;

– «С», 65-77 балів – здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок;

– «D», 58-64 бали – здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з

допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;

– «Е», 50-57 бали – здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні (обсяг набутих компетентностей здобувача відповідає мінімальним критеріям);

– «FX», 35-49 балів – здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу (до 20 %);

– «F», 1-34 бали – здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів і потребує повторного вивчення курсу навчальної дисципліни.

При формуванні розподілу балів викладачі керуються загальними критеріями досягнення результатів навчання за НРК. Для теоретичних питань критерії знань та комунікація, для практичних завдань критерії умінь та автономності та відповідальності.

Екзаменаційний білет складається з двох теоретичних питань та одного практичного. Максимальна кількість балів – 100. Можливий розподіл балів:

- за перше теоретичне питання максимально 25 балів за критерієм знань,
- за друге теоретичне питання максимально 25 балів за критерієм знань,
- за третє практичне завдання максимально 30 балів за критерієм умінь,
- оцінка комунікації максимально 10 балів за критерієм комунікації,
- оцінка автономності максимально 10 балів за критерієм автономності та відповідальності.

6. Список рекомендованої літератури

Базова

1. Бардик Є.І. Електрична частина електростанцій та підстанцій. Основне електрообладнання: навч. посіб. / Є. І. Бардик, М. П. Лукаш. Київ: НТУУ «КПІ», 2011. 220 с.
2. Белова Ю.Ю., Онищенко С.В. Енергетичні машини: навч. посіб. Бердянськ: «БДПУ», 2016. 320 с.
3. Варламов Г.Б., Любчик Г.М., Маляренко В.А. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії. Київ: ІВЦ "Видавництво "Політехніка", 2019. 232 с.
4. Варламов Г.Б., Любчик Г.М., Маляренко В.А. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії: підручник. Київ: «Політехніка», 2003. 232 с.

5. Варламова Г. Б., Любчик Г.М., Маляренко В.А. Теплоенергетика та екологія: Підручник. Харків: Вид-во САГА, 2018. 234 с.
6. Відновлювальні джерела енергії у локальних об'єктах / Ю.І. Якименко, Є.І. Сокол, В.Я. Жуйков, Ю.С. Петергеря, О.Л. Іванін. Київ: ІВЦ „Політехніка”, 2018. 114 с.
7. Денисюк С.П. та ін. Основи електротехніки та електропостачання. Навчальний посібник / С.П. Денисюк, І.П. Радиш, В.М. Кабацій, Д.Г. Дерев'янюк Київ: Кондор, 2012. 216 с.
8. Електричні машини. Навчальний посібник / Г.Г.Півняк, Ф.П.Шкрабець, В.П.Довгань. Дніпропетровськ, Видавництво Національного гірничого університету, 2003, 328 с.
9. Електричні системи та мережі. Методичні вказівки до вивчення курсу та самостійної роботи на тему «Неоднорідна замкнена електрична мережа і оптимізація її режимів» для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Укл.: к.т.н., доц. А.П.Свірідов, ст.викл. Т.В.Величко. Кропивницький: ЦНТУ, 2018 54 с.
10. Енергетичний аудит: Навчальний посібник /. Лега, О.О. Ситник А.В. Чернявський, Г.В. Курбаса. Черкаси, 2017. 299 с.
11. Жильцов А.В. Електротехніка і електромеханіка. Т. І. Електротехніка: навч. посіб. в трьох томах / А.В. Жильцов, Г.О. Мірських. Київ: «Політехніка», 2015. 357 с.
12. Залюбовський, М.Г. Малишев В.В. Машини та обладнання підприємств: навчальний посібник. Київ: Університет Україна, 2020. 120 с.
13. Кирик В.В. Електричні мережі та системи. Режими роботи розімкнених мереж: навчальний посібник для студентів усіх форм навчання та студентів-іноземців напряму підготовки 6.050701 "Електротехніка та електротехнології". НТУУ «КПІ»; уклад.. Київ: Політехніка, 2014. 130 с.
14. Клименко Б.В. Електричні апарати. Електромеханічна апаратура комутації, керування та захисту. Загальний курс: навчальний посібник. Харків: Вид-во «Точка», 2012. 340 с.
15. Конспект лекцій з дисципліни «Електричні мережі та системи» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Укл.: к.т.н., доцент Клюєв О.В. Кам'янське: ДДТУ, 2019, 196 с.
16. Краснянський М. Енергозбереження: навчальний посібник. Київ: Кондор, 2021. 136 с.
17. Литвин І.Ю. Електричні апарати. Курс лекцій для студ. напряму 6.050701 “Електротехніка і електротехнології” денної та заочної форм навчання. Київ: НУХТ, 2012 88с.
18. Маляренко В.А. Енергетика і навколишнє середовище. Харків: Вид-во САГА, 2018. 364 с.
19. Мілих В.І. Електротехніка та електромеханіка. Київ: Каравела. 2006. 376 с.

20. Мішин В.І. Асинхронні електричні машини: навч. посібник / В.І.Мішин, М.Т.Лут, С.С.Макаревич, Р.М.Чуєнко. За ред. М.Т. Лута. Київ: Видавництво «Аграр Медіум Груп», 2014. 394 с.
21. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії: Навчал. посібник / О.І. Соловей, Ю.А. Лега, В.П. Розен, О.О. Ситник, А.В. Чернявський, Г.В. Курбаса. Черкаси: ЧДТУ, 2017. 483 с.
22. Онищенко С.В. Енергетичні машини: навч. посіб. Бердянськ: «БДПУ», 2016. 234 с.
23. Основи енергозбереження: навч. посіб. /А. В. Мартинов, О. Б. Неженцев, М. О. Шевченко; Східноукр. нац. ун-т ім. В.Даля. Луганськ, 2016. 231 с.
24. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття / під заг. ред. А.К. Шидловського, М.П. Ковалка. Київ: Українські енциклопедичні знання, 2001. 400 с.
25. Сегеда М. С. Електричні мережі та системи. Підручник / Третє видання, доповнене та перероблене. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. 540 с.
26. Тепло- та звукоізоляційні матеріали і виробы в енергозберігаючих технологіях: підручник / П.В. Захарченко, О.М. Гавриш, Р.Д. Захарєнков, А.В. Павлик. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 400 с.
27. Хмельнюк М.Г., Яковлева О.Ю. , Остапенко О.В. Енергетичний менеджмент і аудит: 1 частина: підручник. Херсон: Олді-плюс, 2020. 224 с.

Допоміжна

1. Василега П.О., Муриков Д.В. Електропривод робочих машин: навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2021. 228 с.
2. Джеджула В. В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2014. 346 с.
3. Електричні апарати: підручник для студентів ЗВО / В.О. Бржецький, В.Ц. Зелінський, П.Д. Лижнюк, О.Є. Рубаненко. Херсон: Олді-плюс, 2020. 602 с.
4. Енергоефективність та відновлювальна енергетика в Україні: проблеми управління: монографія /за заг. Ред. І.М. Сотник. Суми: Університетська книга, 2021. 247 с.
5. Кулик В.В., Остапчук Ж.І., Тептя В.В. Моделювання в задачах розвитку електричних систем. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2008. 128 с.
6. Лежнюк П.Д., Кулик В.В., Бурикін О.Б. Взаємовплив електричних мереж і систем в процесі оптимального керування їх режимами: Монографія. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. 122 с.
7. Лежнюк П.Д., Рубаненко О.О. Оптимальне керування нормальними режимами електроенергетичних систем критеріальним методом з застосуванням нейронечіткого моделювання: монографія. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2012. 136 с.

8. Лук'яненко Ю.В., Остапчук Ж.І., Кулик В.В. Розрахунки електричних мереж при їх проектуванні. Навчальний посібник. Вінниця: ВДТУ 2002 116 с.
9. Маляренко В.А., Малєєв О.І., Шкіль Є.О. Вибір джерела тепlopостачання населеного пункту: методичні вказівки до виконання курсової роботи (для студентів усіх форм навчання спец. 6.09.06.03 – «Електротехнічні системи електроспоживання»). Харків: ХНАМГ, 2007. 37 с.
10. Метельський В.П. Електричні машини та мікромашини / В. П. Метельський. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2005. 600 с.
11. Методи і засоби захисту від обриву проводу та пошук місця пошкодження в розподільній мережі зі складною топологією напругою 6-35 кВ : монографія / П. Д. Лежнюк, М. В. Кутіна; ВНТУ. Вінниця: ВНТУ, 2014. 152 с.
12. Перхач В.С. Теоретична електротехніка. Київ: Вища школа, 1992. 439 с.
13. Сахневич, Л.В. Стратегія енергоефективності підприємств АПК: теоретико-методичні та прикладні аспекти: монографія. Київ.: Кондор, 2016. 280 с.
14. Фартушок І.М. Енергетичні машини: лабораторний практикум. Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2015. 42 с.
15. Шевченко В. П. Електричні машини. Ч. 1. Машини постійного струму / В. П. Шевченко, Л. Я. Белікова. Одеса: ОДПУ, 2000. 120 с.
16. Шевченко В. П. Машини змінного струму: навч. посіб. / В. П. Шевченко, Л. Я. Белікова. одеса: Наука і техніка, 2005. 270 с.
17. Шевченко В. П. Трансформатори: навч. посіб. / В. П. Шевченко, Л. Я. Белікова. Одеса: Наука і техніка, 2001. 129 с.
18. Яцун М. А. Електричні машини. Львів: Ви-во Львівської політехніки, 2011. 464 с.

Список рекомендованих електронних ресурсів

1. www.bdpu.org/library
2. <http://www.nbuu.gov.ua>
3. <https://scholar.google.com>
4. <http://chytalnya.nung.edu.ua/elektrichni-sistemi-ta-merezhi.html-2>
5. <http://eknis.net/ua/solutions/electrical-equipment/>
6. http://posibnyky.vntu.edu.ua/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B8/index.htm
7. http://posibnyky.vntu.edu.ua/e_m/index.htm
8. http://posibnyky.vntu.edu.ua/el_ob/index.html
9. <http://posibnyky.vntu.edu.ua/mps/index.htm>
10. http://posibnyky.vntu.edu.ua/p_bz/index.htm
11. <http://uecr.gov.ua/>
12. <http://www.iea.org/topics/renewables/>
13. <http://www.uabio.org/>

14. <http://library.lp.edu.ua/ttp>
15. <https://contactica.com.ua/alpenbox.html>
16. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/19121/1/POSS_EMS2014%20-kyryk.pdf
17. <https://el-komplekt.com.ua/>
18. <https://filur.net/ua/materiali-izolyacijni>
19. <https://kvazar.com.ua/uk/>
20. <https://land.gov.ua/energoefektyvnist-ta-energozberezhennya/>
21. https://lb.ua/tag/11655_alternativna_energetika
22. <https://lib.chdtu.edu.ua/resursi/elektronni/vidannya-onlajn/item/616-naukovi-fakhovi-vydannia-ukrainy-zi-spetsialnosti-141-elektroenerhetyka-elektrotekhnika-ta-elektromekhanika>
23. <https://molnia.kh.ua/about/>
24. <https://monada.com.ua/brendi/>
25. <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/alternativni-dzherela-energoresursiv-v-ukrainskomu-prichornomori>
26. <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/book/609>
27. <https://profpressa.com/dkhp/vipusk-45-elektrotekhnichne-virobnitstvo/>
28. <https://sae.gov.ua/uk/ae>
29. <https://sae.gov.ua/uk/consumers/energozberezhennya-v-pobuti>
30. <https://stableenergy.com.ua/ua/services-ua/production-of-switchboard-equipment-ua><https://novatek-electro.com/>
31. <https://uare.com.ua/>
32. <https://ukrelektrokabel.com.ua/>
33. <https://www.drs.gov.ua/publisher/derzhavne-agentstvo-z-energoefektyvnosti-ta-energozberezhennya/>
34. <https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/6/30/6-30-mzs177.pdf>
35. <https://www.dtek-kem.com.ua/ua>
36. <https://www.eefund.org.ua/>
37. https://www.ive.org.ua/?page_id=3796&lang=en
38. <https://www.yahont.com.ua/ua/nash-partneri/eaton/>
39. <https://zp.gov.ua/uk/page/energoefektivnist>

ДОДАТКИ

Додаток 1. Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК (бакалавр)

Таблиця 1

Оцінювання відповіді на теоретичні питання за критеріями знань

(максимально 25 балів):

Дескриптори НРК	Вимоги до знань	Кількість балів у відсотках від максимально можливого
Концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна - правильна, вичерпна, логічно обґрунтована, осмислена та характеризується: - високим ступенем володіння станом питання; - наявністю фундаментальних і професійно-практичних знань; - критичним осмисленням основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та у майбутній професійній діяльності	100
	Відповідь правильна, вичерпна, логічно обґрунтована, осмислена, але містить незначний змістовий недолік та/або неточність , які/який здобувач самостійно усуває під час доповіді	95-90
	Відповідь правильна, повна, логічно обґрунтована, осмислена, але містить незначні змістові недоліки та змістову неточність/неточності , які здобувач самостійно усуває під час доповіді	89-84
	Відповідь правильна, достатньо повна та логічна, але містить певну змістову неточність і негрубу помилку в обґрунтуванні , які здобувач самостійно усуває під час доповіді	83-78
	Відповідь у цілому правильна, достатньо повна та логічна, але містить одну-дві змістові неточності та суттєвий недолік (чи помилку) в обґрунтуванні, що потребувало додаткових пояснень здобувача	77-72
	Відповідь у цілому правильна та достатньо повна, але із незначним порушенням логіки та точності викладу та не більш як двома змістовими недоліками (негрубими помилками) , що потребувало додаткових пояснень здобувача	71-65
	Відповідь у цілому прийнятна, із незначним порушенням логіки викладу, містить неточності та помилки, не всі з яких здобувач здатний критично осмислити та самостійно усунути	64-58
	Відповідь фрагментарна, рівень знань мінімально задовільний	57-50

Рівень знань незадовільний, здобувач демонструє нечіткі уявлення про об'єкт вивчення та нездатність до критичного осмислення проблеми	< 50
---	------

Таблиця 2

Оцінювання розв'язування практичного завдання за критеріями вмінь
(максимально 30 балів):

Дескриптори НРК	Вимоги до вмінь/навичок	Кількість балів у відсотках від максимально можливого
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	Завдання виконано повністю, відповідь осмислена, правильна, вичерпна, фахово обґрунтована та характеризує уміння: 1) аналізувати інформацію, класифікувати (ідентифікувати) та самостійно розв'язувати складну спеціалізовану чи практичну задачу; 2) обирати при розв'язанні адекватні, раціональні методи та інструментальні засоби та правильно їх застосовувати; 3) виявляти ознаки професійної майстерності, творчості та інноваційного мислення.	100
	Виконання завдання є повним, правильним, осмисленим, вичерпним, фахово обґрунтованим, уміння задовольняють вимоги 1)-3), але розв'язання містить незначний змістовий недолік або/та неточність при реалізації однієї вимоги , який/які здобувач самостійно усуває під час презентації (демонстрації) розв'язання	95-90
	Виконання завдання є правильним, осмисленим, вичерпним, фахово обґрунтованим, уміння задовольняють вимоги 1)-3), але розв'язання містить незначні недоліки або неточності при реалізації однієї-двох вимог , які здобувач самостійно усуває під час презентації (демонстрації) розв'язання	89-84
	Виконання завдання є правильним, осмисленим, вичерпним, фахово обґрунтованим, уміння у цілому задовольняють вимоги 1)-3), але розв'язання містить певну змістову неточність і негрубу помилку при реалізації однієї-двох вимог , які здобувач самостійно усуває під час презентації (демонстрації) розв'язання	83-78
	Виконання завдання є правильним, осмисленим, достатньо вичерпним, фахово обґрунтованим, уміння у цілому задовольняють вимоги 1)-3), але відповідь містить одну-дві змістові неточності та суттєвий недолік (негрубу помилку) при реалізації двох вимог, що потребувало додаткових пояснень здобувача	77-72
	Виконання завдання є правильним, осмисленим, достатньо вичерпним, фахово обґрунтованим, уміння у цілому задовольняють вимоги 1)-3), але із незначними порушеннями послідовності та точності викладу та не більш як двома змістовими недоліками (негрубими помилками) при реалізації двох вимог, що потребувало додаткових пояснень здобувача	71-65
	Виконання завдання у цілому характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але розв'язання містить грубу помилку і дві суттєвих неточності/недоліка при реалізації вимог 1)-3), які він утруднюється усунути	64-58
	Рівень умінь мінімально задовільний, розв'язання містить грубу помилку і не більш як три неточності/недоліка при реалізації вимог	57-50

1)-3), які він утруднюється усунути	
Рівень умінь незадовільний: відповідь містить суттєві неточності при реалізації вимог 1)-3), грубі та негрубі помилки	< 50

Таблиця 3

Оцінювання комунікації (максимально 10 балів)

Дескриптори НРК	Вимоги до комунікації	Показник відносно максим. 10 балів
Донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; збір, інтерпретація та застосування даних; спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість та обґрунтованість відповіді (доповіді). Мова: - правильна, з грамотним використанням спеціальної україномовної та іншомовної термінології; - логічна, виразна, лаконічна. Комунікаційна стратегія забезпечує ефективне донесення інформації та етику спілкування з поінформованою та непоінформованою аудиторіями та передбачає: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність власних суджень; - доречну та переконливу аргументацію; - логічне структурування та презентація відповіді (доповіді); - доречну техніку побудови, правильність та ясність відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції; - здатність використовувати різні джерела інформації.	10
	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозуміла та обґрунтована відповідь (доповідь). Ефективна комунікаційна стратегія з незначними недоліками при реалізації однієї вимоги	9
	Добре володіння проблематикою галузі. Зрозуміла та обґрунтована відповідь (доповідь). Доречна комунікаційна стратегія з незначними недоліками при реалізації двох вимог	8
	Добре володіння проблематикою галузі. Зрозуміла відповідь (доповідь) та доречна комунікаційна стратегія (сумарні відхилення в реалізації не більше як трьох вимог)	7
	Добре володіння проблематикою галузі. Достатня добра зрозумілість відповіді (доповіді) та, у цілому, доречна комунікаційна стратегія (сумарні відхилення в реалізації чотирьох вимог)	6
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна аргументація та зрозумілість відповіді (доповіді) та, у цілому, прийнятна комунікаційна стратегія (сумарні відхилення в реалізації чотирьох-п'яти вимог)	5
	Часткове або фрагментарне володіння проблематикою галузі. Недостатня зрозумілість та повнота відповіді (доповіді), комунікаційна стратегія із значними недоліками. Рівень комунікації незадовільний	< 5

Таблиця 4

*Оцінювання автономності та відповідальності
(максимально 10 балів)*

Дескриптори НРК	Вимоги до автономності та відповідальності	Показник відносно максим. 10 балів
<p>Управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами;</p> <p>спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах;</p> <p>формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти;</p> <p>організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп;</p> <p>здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії</p>	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними діями, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - творчий, дослідницький підхід до розв'язування фахових проблем, вміння презентувати та відстоювати особисту точку зору; - контроль і корекцію власних дій; <p>2) відповідальність за вироблення рішень в непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - переконливу аргументацію, обґрунтування власних рішень на основі державних і галузевих нормативно-правових документів, з позицій сучасної науки і потреб практики; - академічну добросовісність; - самостійність оцінних суджень; - якісну усну/письмову презентацію розв'язання завдання; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - системне використання фахових знань і професійно-орієнтованих навичок; - опору на досвід, набутий у всіх видах освітньої діяльності; <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - володіння базовими фундаментальними і фаховими знаннями і вміннями; - високий рівень сформованості загальних навчальних умінь і навичок; - вміння самостійного пошуку, аналізу та обробки інформації. 	<p align="center">10</p>
	<p>Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості із дотриманням вимог 1)-4), що дозволило здобувачу самостійно усунути незначні недоліки в реалізації однієї вимоги під час доповіді</p>	<p align="center">9</p>
	<p>Добре володіння компетенціями менеджменту особистості із дотриманням вимог 1)-4), що дозволило здобувачу самостійно усунути незначні неточності та недоліки в реалізації однієї-двох вимог під час доповіді</p>	<p align="center">8</p>
	<p>Добре володіння компетенціями менеджменту особистості із дотриманням вимог 1)-4), достатнім володінням фундаментальними та фаховими знаннями, здатністю до часткового усунення недоліків при реалізації вимог 1)-4)</p>	<p align="center">7</p>
	<p>У цілому добре володіння компетенціями менеджменту особистості, але зі знизеним рівнем самоконтролю та самостійності оцінних суджень</p>	<p align="center">6</p>

Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості, репродуктивний характер діяльності з підготовки відповідей та недостатнє їх обґрунтування	5
Слабке володіння компетенціями менеджменту особистості, рівень автономності та відповідальності незадовільний	< 5

Додаток 2. Організація та порядок дистанційного проведення підсумкової атестації здобувачів вищої освіти спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями), спеціалізації 015.33 Енергетика, електротехніка та електромеханіка з використанням інформаційно-комунікаційних технологій в Бердянському державному педагогічному університеті під час дії воєнного стану

Розклад проведення підсумкової атестації здобувачів вищої освіти зі спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями), спеціалізації 015.33 Енергетика, електротехніка та електромеханіка у Бердянському державному педагогічному університеті в 2025-2026 навчальному році під час дії воєнного стану відповідно до затвердженого графіку. Початок екзаменів о 9:00.

Режим проведення. Підсумкова атестація проводиться дистанційно в синхронному режимі (режимі онлайн) у форматі відеоконференцій на платформі Zoom із обов'язковою відеофіксацією (повним записом), автентифікацією здобувачів вищої освіти. Запрошення здобувачів вищої освіти на відеоконференцію здійснюється засобами телекомунікаційного зв'язку (через усі доступні засоби, які використовувались впродовж дистанційного навчання – особисті електронні поштові скриньки, месенджери Вайбер, Телеграм).

Відповідні інформаційні матеріали розміщуються на освітній платформі Moodle.

Процедура проведення. Підсумкова атестація під час дії воєнного стану розпочинається із підключення здобувачів вищої освіти, які її проходять, та членів екзаменаційної комісії до відеоконференції та увімкнення її відеофіксації (запису).

Підсумкова атестація під час дії воєнного стану проводиться після автентифікації здобувачів вищої освіти, що передбачає:

– встановлення аудіо та візуального контакту зі здобувачами вищої освіти на вибраній платформі відеоконференцій за допомогою логіна (ідентифікатора) і пароля;

– демонстрацію студентського квитка у тому числі Е-студентського квитка або документа, що посвідчує особу (паспорт громадянина України у формі книжечки або картки, паспорт громадянину України для виїзду за кордон у тому числі Е-паспорт і е-паспорт для виїзду за кордон);

– члени комісії фіксують факт присутності здобувача вищої освіти та відповідність і дійсність представленого ним документа.

У разі повітряної тривоги або інших форс-мажорних обставин під час проведення підсумкової атестації хоча б у одного із членів екзаменаційної комісії або у більшості (50%+1 особа) здобувачів вищої освіти, проведення підсумкової атестації призупиняється й продовжується одразу після стабілізації безпекової ситуації. Якщо небезпечна ситуація виникла під час проведення підсумкової атестації у одного або декількох здобувачів вищої освіти (не більше 50% від присутніх), вони мають право призупинити складання підсумкової атестації й продовжити одразу після стабілізації безпекової ситуації або скласти її в інших час, узгоджений з екзаменаційною комісією, але не пізніше 30.06.2026. При цьому складання підсумкової атестації для інших здобувачів вищої освіти, які мають стабільну безпекову ситуацію, продовжується.

При синхронному режимі, з метою попередження ризиків технічних збоїв під час складання здобувачами вищої освіти підсумкової атестації застосовується індивідуальний підхід, що передбачає можливість повторного підключення. Для здобувачів вищої освіти, які не мають технічних засобів або постійного підключення до мережі Інтернет, або які не змогли доєднатися до підсумкової атестації за розкладом через форс-мажорні обставини надається можливість проведення підсумкової атестації в інший спосіб та/або час, але не пізніше 30.06.2026.

Форма та процедурні особливості проведення підсумкової атестації. Випусковою кафедрою професійної освіти, трудового навчання та технологій та вченою радою факультету фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної

освіти Бердянського державного педагогічного університету затверджено проведення підсумкової атестації *в усній формі*.

У встановлений розкладом час початку екзамену секретар/голова екзаменаційної комісії розпочинає відеоконференцію, долучає до неї членів екзаменаційної комісії та здобувачів, допущених до екзамену. Членами комісії здійснюється автентифікація здобувачів, яких секретар інформує про правила проведення екзамену та часові обмеження.

Здобувач вищої освіти готує відповідь на питання екзаменаційного білету і в режимі відеоконференції відповідає на питання екзаменаційного білету та додаткові запитання членів екзаменаційної комісії.

Члени екзаменаційної комісії оцінюють відповіді здобувачів вищої освіти.

Зміст і структура завдань. Екзаменаційний білет містить 3 компетентнісно зорієнтованих питання:

- 2 теоретичних питання;
- практичне завдання;

Формат подання відповідей. На перше та друге теоретичні питання здобувач відповідає усно. До третього питання надсилає кінцеву відповідь, користуючись чатом платформи Zoom і усно відповідає на запитання членів комісії в разі їх виникнення.

Оцінювання відповідей. Підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою формується на основі індивідуальних оцінок усіх членів екзаменаційної комісії. *Критерії оцінювання* наведені в додатку 1 до програми підсумкової атестації.

Голова екзаменаційної комісії оголошує результати екзамену та вносить їх у протокол засідання екзаменаційної комісії.