

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАКЛАД ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ
«ДНІПРОВСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ КОЛЕДЖ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора з навчально-методичної роботи

Сергій ПОРІСЕНКО

« 28 » серпня 2026 р.



МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання індивідуальних (самостійних) завдань

з навчальної дисципліни

«ЕЛЕКТРОТЕХНІКА В БУДІВНИЦТВІ»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ - G Інженерія, виробництво та будівництво

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ G19 Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійний ступінь Фаховий молодший бакалавр

Викладач Володимир ПУСТОВОЙТ

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Індивідуальна (самостійна) робота здобувачів освіти (СРС) є невід'ємною складовою освітнього процесу при вивченні дисципліни ОК 20 «Електротехніка в будівництві». Вона спрямована на поглиблення теоретичних знань, набуття навичок самостійного вирішення інженерних задач та формування компетентностей, передбачених стандартом спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Загальний обсяг самостійної роботи згідно з робочою програмою становить **36 годин**, які розподілені на 9 тематичних індивідуальних завдань. Виконання цих завдань є обов'язковою умовою допуску до підсумкового екзамену.

Мета методичних рекомендацій

Забезпечити здобувачів освіти чіткими алгоритмами, довідковою інформацією та критеріями оцінювання для успішного виконання кожного індивідуального завдання, пов'язаного з проєктуванням, організацією та експлуатацією електрообладнання на будівельних майданчиках.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань (СРС)

Максимальна кількість балів за виконання всіх завдань самостійної роботи протягом семестру становить **14 балів**. Оцінювання здійснюється за накопичувальною системою.

Критерій оцінювання	Бали
Безпомилковість математичних розрахунків, правильне застосування нормативної бази (ДБН, ПУЕ), висока якість оформлення схем/креслень, вчасна здача.	1.5 – 2 бали (за кожне завдання)
Завдання виконано в повному обсязі, але наявні незначні арифметичні помилки або дрібні неточності у виборі обладнання.	1 – 1.4 бали
Завдання виконано частково, відсутнє логічне обґрунтування інженерних рішень, недбале оформлення графічної частини.	0.5 – 0.9 балів
Завдання не виконано, виявлено плагіат або пряме копіювання текстів/розрахунків.	0 балів

Академічна доброчесність

Здобувачі зобов'язані самостійно виконувати розрахункові завдання та креслення. Використання систем штучного інтелекту дозволяється **виключно для пошуку довідкової інформації** (наприклад, технічних характеристик кабелів чи обладнання), але не для генерації готових розрахункових рішень. Виявлений плагіат анулює бали за завдання без права перескладання.

Усі виконані індивідуальні завдання необхідно завантажувати у відповідний розділ системи дистанційного навчання (Google Classroom) у форматі PDF (для звітів та розрахунків) або у форматах графічних редакторів (для креслень).

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №1 (Тема 1.1)

Розрахунок складних кіл постійного струму

Обсяг годин:	2 години
Форма звітності:	Розрахунково-графічна робота (РГР) + Глосарій термінів

Мета завдання: Закріпити навички застосування законів Ома та Кірхгофа для розрахунку розгалужених електричних кіл постійного струму, оволодіти методикою складання балансу потужностей.

Зміст завдання

1. Скласти глосарій (словник) основних електротехнічних термінів з теми (не менше 15 термінів).
2. Вирішити індивідуальну розрахункову задачу (варіант задається викладачем) з визначення струмів у всіх вітках розгалуженого кола, що містить кілька джерел ЕРС.
3. Скласти рівняння балансу потужностей та перевірити правильність розрахунків (похибка не повинна перевищувати 2-3%).

Алгоритм розрахунку за законами Кірхгофа:

- **Крок 1.** Довільно вибрати та позначити на схемі напрямки струмів у всіх вітках кола.
- **Крок 2.** Вибрати напрямок обходу контурів (рекомендується за годинниковою стрілкою).
- **Крок 3.** Скласти рівняння за **першим законом Кірхгофа** для вузлів кола. Кількість рівнянь: $N_{\text{рівн}} = N_{\text{вузлів}} - 1$.
- **Крок 4.** Скласти рівняння за **другим законом Кірхгофа** для незалежних контурів. Кількість рівнянь: $N_{\text{рівн}} = N_{\text{віток}} - (N_{\text{вузлів}} - 1)$. Пам'ятайте правило знаків: якщо напрямок обходу збігається з напрямком струму чи ЕРС, записуємо їх зі знаком «+», якщо зустрічний — «-».
- **Крок 5.** Розв'язати отриману систему лінійних алгебраїчних рівнянь будь-яким математичним методом (метод Крамера, метод Гаусса, матричний метод).

Вимоги до оформлення

Розрахунок виконується на аркушах формату А4 або у зошиті. Схема електричного кола має бути накреслена охайно, з використанням лінійки. Всі вузли, струми, опори та джерела ЕРС повинні мати чіткі позначення (наприклад, R_1 , E_2 , I_3). Баланс потужностей розраховується за формулою: $\sum E I = \sum I^2 R$.

Питання для самоперевірки

- У чому полягає фізичний зміст першого закону Кірхгофа?
- Що означає знак мінус, отриманий при розрахунку струму у вітці?
- Чому при складанні балансу потужностей ЕРС береться зі знаком мінус, якщо напрямок струму і ЕРС у вітці не збігаються?

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №2 (Тема 1.2)

Однофазні кола змінного струму. Компенсація реактивної потужності

Обсяг годин:	4 години
Форма звітності:	Мультимедійна презентація (PDF/PPTX) + Звіт симуляції

Мета завдання: Дослідити причини виникнення реактивної потужності в будівельних електромережах, проаналізувати наслідки низького коефіцієнта потужності ($\cos \phi$) та освоїти сучасні методи його підвищення.

Зміст завдання

- Провести аналіз будівельного обладнання, що є основним джерелом реактивної потужності (асинхронні двигуни кранів, зварювальні трансформатори).
- Підготувати мультимедійну презентацію (8-12 слайдів) на тему: «Енергозбереження на будівництві шляхом підвищення $\cos \phi$ ».
- За допомогою віртуального симулятора (Multisim або EveryCircuit) змонтувати коло з паралельним з'єднанням котушки індуктивності та конденсатора і змодельовати явище резонансу струмів.

Методичні вказівки до презентації:

У презентації обов'язково мають бути висвітлені такі питання:

- Що таке реактивна потужність і чому вона є «шкідливою» для мереж живлення будівельного майданчика.
- Економічні втрати підприємства від низького $\cos \phi$ (штрафи обленерго, перегрів кабелів, необхідність завищення перерізу проводів).
- Огляд сучасних установок компенсації реактивної потужності (УКРМ): принцип дії автоматичних конденсаторних батарей.

Робота в симуляторах:

Для моделювання резонансу струмів встановіть у симуляторі джерело змінної напруги (220 В, 50 Гц). Паралельно підключіть RL-гілку (імітація двигуна) та C-гілку (конденсатор). Змінюючи ємність конденсатора, знайдіть момент, коли загальний струм кола стане мінімальним. Зробіть скріншоти осцилограм струму та напруги.

Питання для самоперевірки

- Як пов'язані активна, реактивна та повна потужності (трикутник потужностей)?
- Чому на холостому ході асинхронного двигуна його $\cos \phi$ є найнижчим?
- У чому полягає суть резонансу струмів і як він використовується для компенсації реактивної енергії?

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №3 (Тема 1.3)

Трифазні електричні кола. Аварійні режими роботи

Обсяг годин:	6 годин
Форма звітності:	Аналітичний звіт з розв'язанням ситуаційної задачі

Мета завдання: Навчитися аналізувати несиметричні режими роботи трифазних мереж, розраховувати напругу зміщення нейтралі та будувати топографічні векторні діаграми для аварійних ситуацій, типових для будівельних об'єктів.

Зміст завдання

- Опрацювати схеми живлення трифазного будівельного обладнання (крани, бетонозмішувачі) та однофазних споживачів (освітлення, ручний інструмент).
- Вирішити ситуаційний кейс: «Відгоряння нульового проводу у ввідно-розподільному пристрої побутового містечка будівельників».
- За розрахунковими даними побудувати векторну діаграму напруг до та після аварії.

Алгоритм розв'язання ситуаційного кейсу:

Умова: Задано несиметричне активне навантаження фаз: R_A, R_B, R_C . Напруга мережі 380/220 В. Відбувся обрив нульового проводу.

- Крок 1.** Визначити провідності кожної фази: $Y_A = 1/R_A, Y_B = 1/R_B, Y_C = 1/R_C$.
- Крок 2.** Представити фазні напруги генератора в комплексній формі:
 $U_A = 220$
 $U_B = 220 \cdot e^{-j120^\circ}$
 $U_C = 220 \cdot e^{j120^\circ}$
- Крок 3.** Розрахувати напругу зміщення нейтралі за методом вузлового потенціалу:
 $U_N = (U_A Y_A + U_B Y_B + U_C Y_C) / (Y_A + Y_B + Y_C)$
- Крок 4.** Визначити фактичні напруги на споживачах у кожній фазі:
 $U_{A'} = U_A - U_N; U_{B'} = U_B - U_N; U_{C'} = U_C - U_N$
- Крок 5.** Зробити висновок щодо працездатності обладнання (чи вийде з ладу техніка через перенапругу на одній із фаз).

Вимоги до векторної діаграми

Діаграма будується на міліметровому папері або в САПР. Обов'язково вказати масштаб. Центр системи координат — точка нейтралі генератора. Точка нейтралі приймача N' повинна бути зміщена на вектор U_N .

Питання для самоперевірки

- Чому категорично забороняється встановлювати автоматичні вимикачі чи запобіжники в нульовий провідник трифазної системи?
- Що таке «перекіс фаз» і якими пристроями захисту (реле напруги) від нього можна убезпечити обладнання?

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №4 (Тема 2.1)

Трансформатори для електропрогріву бетону на будмайданчику

Обсяг годин:	4 години
Форма звітності:	Розрахункова записка + Специфікація

Мета завдання: Ознайомитися з конструкцією спеціальних трансформаторних підстанцій (КТПТО), освоїти методику розрахунку потужності для зимового бетонування.

Зміст завдання

1. Проаналізувати технічні характеристики комплектної трансформаторної підстанції термообробки бетону (наприклад, КТПТО-80).
2. Розрахувати необхідну потужність трансформатора для електропрогріву монолітної конструкції заданого об'єму (варіанти об'ємів від 15 до 50 м³ задає викладач).
3. Визначити робочий струм на стороні високої напруги (380 В) для підбору живильного кабелю.

Методика розрахунку термообробки бетону:

У зимових умовах (при температурі нижче 0°C) для твердіння бетону використовують спеціальні гріючі проводи (ПНСВ), які укладаються в арматурний каркас і підключаються до знижувального трансформатора (змінна вихідна напруга 55-95 В).

- **Крок 1.** Задаємося питомою електричною потужністю на 1 м³ бетону. Для середніх умов зимового бетонування вона становить $P_{\text{num}} = 1.2 \dots 1.5$ кВт/м³.
- **Крок 2.** Визначаємо загальну необхідну активну потужність:
 $P_{\text{заг}} = P_{\text{num}} \cdot V_{\text{бетону}}$ (кВт)
- **Крок 3.** Визначаємо повну розрахункову потужність трансформатора. Оскільки гріючі проводи мають переважно активний опір, $\cos \varphi$ системи близький до 1, проте для надійності приймаємо $\cos \varphi = 0.95$.
 $S_{\text{розр}} = P_{\text{заг}} / 0.95$ (кВА)
- **Крок 4.** За довідником вибираємо найближчу більшу стандартну підстанцію. Наприклад, якщо $S_{\text{розр}} = 62$ кВА, обираємо КТПТО-80 (номінальна потужність 80 кВА).
- **Крок 5.** Розраховуємо струм споживання підстанції з мережі 380 В:
 $I_{\text{мережі}} = S_{\text{розр}} / (\sqrt{3} \cdot 0.38)$ (А)

Питання для самоперевірки

- Чому для прогріву бетону використовують понижену напругу (50-95 В), а не стандартні 220 В?
- Що означає аббревіатура КТПТО? Назвіть її основні блоки.
- Яким чином регулюється температура прогріву бетону на підстанціях КТПТО (перемикання ступенів напруги)?

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №5 (Тема 2.2)

Сучасні електроприводи будівельних машин

Обсяг годин:	4 години
Форма звітності:	Таблиця порівняльного аналізу + Розшифровка шильдика

Мета завдання: Сформувати навички роботи з технічною документацією та каталогами виробників електродвигунів, навчитися підбирати двигуни для будівельних механізмів з урахуванням режиму роботи (ПВ%).

Зміст завдання

1. За каталогами виробників (наприклад, вітчизняні серії АИР або імпорتنі Siemens/ABB) підібрати трифазний асинхронний двигун з короткозамкненим ротором за заданою потужністю та синхронною частотою обертання.
2. Виконати розшифровку умовного позначення (маркування) обраного двигуна та його заводського шильдика.
3. Скласти порівняльну таблицю способів пуску потужних електродвигунів (прямий пуск, перемикач «зірка-трикутник», пристрої плавного пуску - софтстартери).

Режими роботи двигунів у будівництві:

Більшість будівельних машин (крани, лебідки, ліфти) працюють у **повторно-короткочасному режимі (S3)**. Це означає, що періоди роботи чергуються з періодами пауз. Характеризується тривалістю включення (ПВ%). У каталогах кранових двигунів (серії МТФ, МТН) потужність завжди вказується для конкретного значення ПВ (наприклад, 40%). Якщо механізм працює інтенсивніше (ПВ = 60%), номінальна потужність, яку двигун здатний віддати без перегріву, зменшується.

Як читати маркування (приклад АИР 100 L 4 УЗ):

- **АИР** — тип двигуна (Асинхронний, ІнтерЕлектро, з прив'язкою потужності до настановних розмірів за стандартом RS).
- **100** — висота осі обертання (від центру вала до лап) у міліметрах.
- **L** — інсталяційний розмір за довжиною станини (S - коротка, M - середня, L - довга).
- **4** — кількість полюсів. Визначає частоту обертання (2 полюси = 3000 об/хв, 4 полюси = 1500 об/хв, 6 полюсів = 1000 об/хв).
- **УЗ** — кліматичне виконання (У - помірний клімат) та категорія розміщення (3 - у закритих приміщеннях без штучного клімату).

Питання для самоперевірки

- Що таке ступінь захисту IP (наприклад, IP54 або IP65) і який з них потрібен для бетономішалки на відкритому повітрі?
- Чому прямий пуск двигунів потужністю понад 10 кВт є небажаним для тимчасових мереж будмайданчика?

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №6 (Тема 2.3)

Апарати керування та захисту електроустановок

Обсяг годин:	4 години
Форма звітності:	Специфікація апаратури + Обґрунтування вибору

Мета завдання: Навчитися правильно підбирати апарати захисту (автоматичні вимикачі, ПЗВ, контактори) для забезпечення надійної та безпечної роботи будівельного електрообладнання.

Зміст завдання

- За заданими характеристиками споживача (наприклад, зварювальний пост 10 кВт або електродвигун помпи 5.5 кВт) розрахувати номінальний струм.
- Скласти специфікацію електрообладнання для локального розподільного щита з вибором автоматичних вимикачів та пристроїв захисного відключення (ПЗВ) на основі каталогів сучасних виробників (Schneider Electric, IEK, ETI).
- Пояснити вибір час-струмової характеристики (кривої відключення) обраного автоматичного вимикача.

Алгоритм вибору автоматичного вимикача:

- Крок 1. Визначення розрахункового струму.** Для трифазного двигуна: $I_{\text{розр}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{лін}} \cdot \eta \cdot \cos\varphi}$.
- Крок 2. Вибір номіналу автомата ($I_{\text{ном}}$).** Умова: $I_{\text{ном}} \geq I_{\text{розр}}$. Обирається найближче більше стандартне значення (10А, 16А, 25А, 32А, 40А...).
- Крок 3. Вибір час-струмової характеристики (типу розмикача).** Це критично важливий крок, який визначає, наскільки автомат толерантний до пускових струмів.
 - Крива В:** (відключення при 3-5 $I_{\text{ном}}$). Для активних навантажень (освітлення, обігрівачі), де пускові струми відсутні.
 - Крива С:** (відключення при 5-10 $I_{\text{ном}}$). Універсальні. Для розеток, загального освітлення, дрібного ручного інструменту.
 - Крива D (або К/МА):** (відключення при 10-20 $I_{\text{ном}}$). Спеціально для навантажень з високими пусковими струмами (підйомні крани, потужні компресори, зварювальні трансформатори).

Питання для самоперевірки

- У чому принципова різниця між автоматичним вимикачем та пристроєм захисного відключення (ПЗВ/УЗО)?
- Від яких ненормальних режимів захищає теплове реле?
- Чому для захисту лінії, що живить баштовий кран, не можна використовувати автомат з характеристикою «В»?

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №7 (Тема 3.1)

Проектування тимчасового електропостачання будмайданчика

Обсяг годин:	6 годин
Форма звітності:	Генеральний план (ескіз) + Розрахунок навантажень

Мета завдання: Опанувати основи проектування схем електропостачання об'єктів будівництва, навчитися застосовувати метод коефіцієнта попиту для розрахунку загальної потужності майданчика.

Зміст завдання

1. За заданим переліком будівельних машин і механізмів (баштовий кран, екскаватор, бетононасос, зварювальні апарати, побутові приміщення) скласти зведену відомість електричних навантажень.
2. Розрахувати загальну розрахункову потужність будмайданчика та підібрати інвентарну трансформаторну підстанцію.
3. Виконати розробку (ескізування) плану тимчасового електропостачання будівельного майданчика (на базовому рівні, використовуючи САПР AutoCAD/Revit або графічно від руки з дотриманням масштабу).

Правила трасування мереж на будмайданчику:

- Комплектну трансформаторну підстанцію (КТП) слід розташовувати в центрі електричних навантажень (зазвичай поблизу найпотужнішого споживача — баштового крана), але в безпечній зоні, куди не діє стріла крана.
- Кабельні лінії прокладаються вздовж доріг та проїздів, не перетинаючи місця складування матеріалів.
- Розподільчі щити (інвентарні) встановлюються по периметру будівлі, що зводиться, на відстані не більше 50 м один від одного.
- Для живлення пересувних механізмів використовують гнучкі шлангові кабелі (типу КГ), які слід захищати від механічних пошкоджень.

Розрахунок методом коефіцієнта попиту (K_n):

Оскільки всі будівельні машини ніколи не працюють одночасно і на повну потужність, просте додавання їх номінальних потужностей призведе до необґрунтованого завищення вартості мережі. Розрахункова потужність групи визначається як: $P_{\text{розр}} = K_n \cdot \sum P_{\text{ном}}$, де K_n береться з нормативних таблиць ДБН (наприклад, для підйомних кранів $K_n = 0.5 \dots 0.7$, для зварювальних апаратів $K_n = 0.3 \dots 0.5$).

Питання для самоперевірки

- Що таке категорія надійності електропостачання і до якої категорії відноситься більшість об'єктів будівництва?
- У яких випадках на будмайданчику доцільно використовувати повітряні ЛЕП, а в яких — підземні кабельні лінії?

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №8 (Тема 3.2)

Електричне освітлення будівельних майданчиків

Обсяг годин:	2 години
Форма звітності:	Есе (реферат) + Розрахунок освітлення

Мета завдання: Засвоїти норми освітленості робочих зон за ДБН, навчитися підбирати кількість прожекторів для зовнішнього освітлення, розвинути екологічну свідомість.

Зміст завдання

- Здійснити спрощений розрахунок зовнішнього освітлення зони складування будівельних матеріалів (площа задається викладачем) методом питомої потужності.
- Підібрати тип світлодіодних (LED) прожекторів за каталогом виробника, визначити їх кількість та місця встановлення (на щоглах, огорожі тощо).
- Підготувати коротке есе на тему: «Екологічні проблеми утилізації відпрацьованих джерел світла в будівельній галузі».

Розрахунок методом питомої потужності:

Цей метод є наближеним і добре підходить для зовнішнього рівномірного освітлення.

- Крок 1.** За ДБН В.2.5-28:2018 визначити нормовану освітленість (E) для даної зони. Наприклад, для зони загального складування $E = 10 \dots 20$ лк, для зони виконання бетонних робіт $E = 30$ лк.
- Крок 2.** Обрати табличне значення питомої потужності (w , Вт/м²) залежно від типу ламп (для LED вона найменша, близько 0.3-0.8 Вт/м² на кожні 10 лк).
- Крок 3.** Розрахувати загальну необхідну потужність світильників:
 $P_{\text{заг}} = w \cdot S$, де S — площа зони освітлення (м²).
- Крок 4.** Задавшись потужністю одного прожектора ($P_{\text{пр}}$), знайти їх необхідну кількість:
 $N = P_{\text{заг}} / P_{\text{пр}}$. Результат округлити до більшого цілого.

Екологічний аспект (для есе):

Зверніть увагу на правила поводження з газорозрядними лампами високого тиску (ДРЛ, ДНаТ), люмінесцентними лампами, які традиційно використовувалися для освітлення великих територій. Вони містять пари ртуті і відносяться до небезпечних відходів. Порівняйте їх з LED-технологіями з точки зору екологічності утилізації.

Питання для самоперевірки

- Які види освітлення обов'язково повинні бути присутні на будівельному майданчику (робоче, охоронне, евакуаційне)?
- Чому для живлення переносних світильників у вологих приміщеннях використовують напругу 12 В або 24 В?

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №9 (Тема 3.3)

Електробезпека в будівництві

Обсяг годин:	4 години
Форма звітності:	Розв'язання кейсів + Блок-схема дій

Мета завдання: Закріпити знання Правил безпечної експлуатації електроустановок (ПБЕЕС), відпрацювати алгоритм розслідування нещасних випадків та надання долікарської допомоги.

Зміст завдання

- Опрацювати нормативну базу: ПБЕЕС та інструкції з охорони праці.
- Вирішити ситуаційні завдання щодо оцінки небезпеки ураження електричним струмом на будівельному майданчику.
- Скласти графічну блок-схему (алгоритм дій) надання першої долікарської допомоги потерпілому при ураженні електричним струмом.

Ситуаційні кейси для розв'язання (вибрати один):

- Кейс 1 (Крокова напруга):** Під час земляних робіт екскаватор пошкодив ізоляцію підземного силового кабелю 0.4 кВ. Робочий знаходиться на відстані 5 метрів від місця пробоя на вологому ґрунті. *Завдання:* Опишіть фізику виникнення крокової напруги в цій ситуації. Напишіть покроковий алгоритм дій робочого для безпечного виходу із зони розтікання струму.
- Кейс 2 (Несправність інструменту):** Працівник отримав електротравму при дотику до металевого корпусу бетонозмішувача. *Завдання:* Визначте можливі технічні причини появи напруги на корпусі. Які системи захисту (заземлення, занулення, ПЗВ) були несправними або відсутніми?

Алгоритм надання допомоги при ураженні струмом:

- Звільнення від дії струму.** Головне правило — власна безпека. Вимкнути рубильник, автомат або перерубати кабель інструментом з ізольованими ручками. Відтягнути потерпілого за сухий одяг.
- Оцінка стану.** Перевірити свідомість, наявність дихання та пульсу на сонній артерії.
- Виклик ШМД (103).** Негайно викликати швидку допомогу.
- Реанімація (за потреби).** Якщо дихання та пульс відсутні — розпочати серцево-легеневу реанімацію (компресії грудної клітки та штучне дихання).

Питання для самоперевірки

- Що таке невідпускаючий струм і яке його значення?
- Яка різниця між системами заземлення TN-C та TN-S з точки зору електробезпеки?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ

Нормативно-правова база

1. Закон України «Про охорону праці».
2. Правила улаштування електроустановок (ПУЕ). Чинна редакція 2024-2026 рр.
3. ДБН В.2.5-23:2010. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення.
4. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення.
5. НПАОП 40.1-1.21-98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів (ПБЕЕС).

Базова література

1. Сидоренко О.В., Петренко І.М. Електротехніка в будівництві: Сучасні технології та безпека. Підручник. — Київ: Знання, 2024. — 380 с.
2. Комплексний довідник інженера-будівельника. Електричні мережі та обладнання / за ред. В.М. Ткачука. — Харків: Фоліо, 2025. — 450 с.
3. Малкін В.М. Електропостачання та електрообладнання будівельних майданчиків. Навчальний посібник. — Київ: Каравела, 2022.
4. Бойко М.І. Практикум з розрахунку електричних кіл: Навчально-методичний посібник. — Дніпро: Ліра, 2023.

Програмне забезпечення та електронні ресурси

Цифрові інструменти для виконання завдань:

- **AutoCAD / Revit MEP:** Використовується для створення базових схем (генеральних планів) електропостачання об'єктів будівництва (ІЗ №7).
- **NI Multisim / EveryCircuit:** Програмні симулятори для віртуального моделювання електричних кіл та резонансних явищ (ІЗ №2).
- **Dialux EVO:** Професійне програмне забезпечення для виконання світлотехнічних розрахунків та візуалізації освітлення робочих зон (ІЗ №8).
- **Електронні каталоги:** Офіційні сайти виробників електротехнічного обладнання (Schneider Electric, ABB, IEK, Промфактор) для пошуку технічних характеристик апаратів та двигунів (ІЗ №5, ІЗ №6).

Додаткові навчальні матеріали, відеолекції та зразки оформлення завдань розміщені на платформі дистанційного навчання Google Classroom за кодом курсу.