

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Електротехнології і теплові процеси»

ЕЛЕКТРИЧНЕ ОСВІТЛЕННЯ ТА ОПРОМІНЕННЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ
**«РОЗРАХУНОК ОСВІТЛЕННЯ МЕТОДОМ КОЕФІЦІЄНТУ
ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОВОГО ПОТОКУ»**

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

Мелітополь, 2019

УДК 631.3-83(073)

Електричне освітлення та опромінення: Методичні вказівки до практичної роботи «Розрахунок освітлення методом коефіцієнту використання світлового потоку» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Р.В.Кушлик, Р.Р.Кушлик. – Мелітополь: ТДАТУ, 2019. – 17 с.

Розробники: к.т.н., доцент Кушлик Р.В.

к.т.н., асистент Кушлик Р.Р.

Рецензент: к.т.н., ст. викладач Лобода О.І.

Розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри ЕТіТП ТДАТУ.

Протокол № ____ від «_____» _____ 2019 р.

Затверджено методичною комісією Енергетичного факультету.

Протокол № ____ від «___» _____ 2019 р.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Вступ..... | 4 |
| Розрахунок освітлення методом коефіцієнту використання світлового потоку | |
| 1 Мета роботи..... | 5 |
| 2 Програма роботи..... | 5 |
| 3 Методика проведення..... | 5 |
| 4 Основні теоретичні положення | 6 |
| 5 Вихідні дані..... | 9 |
| 6 Приклад виконання роботи..... | 10 |
| 7 Вказівки щодо оформлення звіту..... | 13 |
| 8 Контрольні питання..... | 13 |
| 9 Список літератури..... | 14 |
| 10 Критерії оцінювання практичної роботи..... | 14 |
| 11 Розподіл балів, що отримують студенти..... | 14 |
| Додатки..... | 15 |

Вступ

Навчальна дисципліна „Електричне освітлення та опромінення” є профільною навчальною дисципліною у вищих аграрних закладах освіти II – IV рівнів акредитації для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

На практичному занятті студент повинен закріпити одержані теоретичні знання і набути практичних навичок з розрахунку освітлювальних установок.

При виконанні практичних робіт з електроосвітлення та опромінення студент повинен самостійно вирішувати практичні інженерні задачі, уміти застосовувати методіку розрахунку освітлення методом коефіцієнту використання світлового потоку, методом питомої потужності, методом лінійних і просторових ізолюкс.

Одержавши графік виконання практичних робіт з дисципліни, студент самостійно готується до кожної з них, вивчаючи відповідні розділи теоретичного матеріалу.

Перед виконанням практичної роботи перевіряється готовність студента за темою практичного заняття, використовуючи контрольні питання, які приводяться в практичній роботі. Лише після перевірки викладачем ступеня підготовки студента до занять він може виконувати роботу.

Для роботи студент отримує варіант індивідуального завдання і необхідну нормативно-довідкову літературу. При розрахунках студентам рекомендується використовувати мікрокалькулятори.

Студент самостійно виконує розрахунки відповідно з темою практичного заняття та при необхідності отримує допомогу викладача. Після виконання необхідних розрахунків студент складає звіт по роботі, який вміщує всі фактичні дані (схеми, таблиці, графіки) та аналіз результатів розрахунку. Для економії часу графіки краще виконувати на міліметровому папері.

В кінці заняття студент повинен представити викладачу результати індивідуальної роботи, при необхідності виконати необхідні виправлення та одержати оцінку від викладача за свою роботу.

Практична робота №2

РОЗРАХУНОК ОСВІТЛЕННЯ МЕТОДОМ КОЕФІЦІЄНТУ ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОВОГО ПОТОКУ

1 Мета роботи

Вивчити методику та набуття практичних навиків світлотехнічного розрахунку освітлювальних установок методом коефіцієнту використання світлового потоку.

2 Програма роботи

1. Оволодіти послідовністю світлотехнічного розрахунку освітлювальних установок методом коефіцієнту використання світлового потоку. [4. с. 19-23];

1.2 Закріпити отримані знання самостійною роботою студентів за індивідуальним варіантом [4. с. 60-64];

3 Методика проведення

На початку заняття на протязі 10... 15 хвилин проводиться контроль підготовки студентів за темою практичного заняття. Опитування проводяться таким чином, щоб студенти засвоїли методику світлотехнічного розрахунку освітлювальних установок методом коефіцієнту використання світлового потоку.

Для опитування студентів викладачу рекомендується використовувати приведені нижче контрольні питання. Після опитування студентів обговорюється загальна методика світлотехнічного розрахунку освітлювальних установок методом коефіцієнту використання світлового потоку.

Потім кожний студент по своєму варіанту виконує індивідуальне завдання. При розрахунках студентам рекомендується використовувати

мікрокалькулятор. Для виконання розрахунків студенти повинні бути забезпечені необхідною нормативно-довідковою літературою.

Під час самостійної роботи студентів викладач здійснює активний контроль за ходом самостійної роботи та при необхідності надає допомогу.

В кінці заняття викладач перевіряє результати індивідуальної роботи кожного студента, вносить необхідні виправлення та ставить студенту оцінку.

4 Основні теоретичні положення

Метод коефіцієнта використання світлового потоку - це метод, який враховує світловий потік не тільки від світильника, але потік, який відбивається від стелі, стін, підлоги. Основним розрахунковим рівнянням цього методу, яке вирішене відносно світлового потоку ламп, може бути записано у вигляді:

$$\Phi_{лр} = \frac{E_n \cdot k_z \cdot S \cdot Z}{N_{\Sigma} \cdot \eta}, \quad (1)$$

де E_n - нормована освітленість, лк;

k_z - коефіцієнт запасу, в.о.;

S - площа приміщення, m^2 ;

Z - коефіцієнт нерівномірності освітлення, в.о.;

N_{Σ} - кількість світильників у приміщенні, шт;

η - коефіцієнт використання світлового потоку, в.о.;

Значення коефіцієнту використання освітлювальної установки η для стаціонарних світильників обирається в залежності від індексу приміщення i та відбиваючих властивостей, тобто коефіцієнтів відбиття (див. табл. додаток А) стелі ρ_{cm} , стін ρ_c та підлоги ρ_n приміщення $\eta = f(i, \rho_c, \rho_n, \rho_{cm})$.

Індекс приміщення i визначається за виразом

$$i = \frac{A \cdot B}{H_p(A + B)}, \quad (1)$$

де A, B - відповідно довжина та ширина приміщення, м;

H_p - розрахункова висота, м;

Розрахункова висота H_p - це відстань між світловим центром джерела і робочою поверхнею (рисунок 1.1)

h_n - висота підвісу світильника;

$h_{p.n.}$ - висота робочої поверхні

Висота підвісу h_n - відстань між точкою закріплення світильника до перекриття, і світловим центром світильника.

Висота робочої поверхні $h_{p.n.}$ - це відстань між підлогою і робочою поверхнею. Вона нормується в залежності від виробничих приміщень і наведена сумісно з нормами освітленості у галузевих нормах [3,4].

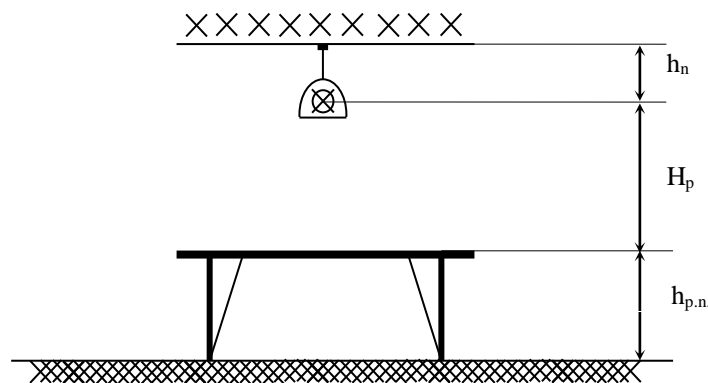


Рисунок 1 – До визначення розрахункової висоти

Значення коефіцієнта нерівномірності **Z**, який залежить від джерела світла, світлорозподілу і розміщення світильників, приймається рівним: для світильників з лампами розжарювання, ДРЛ, ДРИ, ДНаТ **Z= 1,15**; з люмінесцентними лампами **Z= 1,1**; для усіх світильників відбитого світла **Z= 1,1** [3].

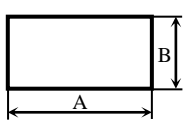
По розрахунковому світловому потоку лампи $\Phi_{лр}$ обирається тип та потужність лампи з подальшою перевіркою на допустиме відхилення фактичного світлового потоку лампи $\Phi_{лф}$ від розрахункового. Це відхилення допустимо в межах від мінус **10** до плюс **20%** [3].

При відхиленні фактичного світлового потоку за межі допустимого обирається інше джерело світла або по розрахунковій формулі (1.1) визначають іншу кількість світильників та змінюють їх розміщення.

Наприкінці розрахунку визначають сумарну потужність світильників та питому потужність, P_{num} , яку порівнюють з рекомендованою [3, 4].

Алгоритм світлотехнічного розрахунку даним методом наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Алгоритм розрахунку методом коефіцієнту використання світлового потоку

| Послідовність розрахунку | Розрахункова формула |
|---|--|
| 1 | 2 |
| 1. Визначити вихідні дані розглядуваного приміщення. |  $A =$ $B =$ $H =$ $S =$ |
| 2. Визначити систему та вид освітлення. | Дивись рекомендації [4, стор. 6] |
| 3. Вибрати джерело світла. | Дивись рекомендації [4, стор. 10] |
| 4. Вибрати тип світильника. | Дивись рекомендації [4, стор. 10] |
| 5. Вибрати нормовану освітленість E_n | Дивись рекомендації [4, стор. 12] |
| 6. Визначити коефіцієнт запасу k_3 | Дивись рекомендації [4, стор. 14] |
| 7. Визначити коефіцієнт нерівномірності Z | $Z = 1,1 - 1,5$ |
| 8. Визначити значення висот: - підвісу h_n ; - робочої поверхні $h_{p.n.}$; - розрахункової H_p . | Рекомендована висота підвісу Додаток Б $H_p = H - h_n - h_{p.n.}$ |
| 9. Для вибраного типу світильника визначити найвигіднішу світлотехнічну λ_c та економічну λ_e відстань між світильниками в ряду | $\lambda_c =$ $\lambda_e =$ [3, стор. 126] |
| 10. Розрахувати відстань між світильниками по довжині L_A і ширині L_B приміщення. | $L_A = L_B = (\lambda_c - \lambda_e) \cdot H_p$ |
| 11. Визначити значення відстані ряду світильників від стін l_A, l_B | При наявності робочих місць у стін: $l_A = 0,3L_A$; $l_B = 0,3L_B$. При відсутності робочих місць у стін: $l_A = 0,5L_A$; $l_B = 0,5L_B$. |
| 12. Визначити кількість рядів світильників N_B | $N_B = \frac{B - 2l_B}{L_B} + 1$ |
| 13. Визначити кількість світильників в ряду N_A | $N_A = \frac{A - 2l_A}{L_A} + 1$ |

| | |
|---|------------------------------|
| 14. Розрахувати загальну кількість світильників у приміщенні N_{Σ} | $N_{\Sigma} = N_A \cdot N_B$ |
| 15. Розрахувати індекс приміщення i | $i = \frac{S}{H_p (A + B)}$ |

Продовження таблиці 1

| | |
|---|--|
| 16. Вибрати значення коефіцієнтів відбиття світлового потоку від стелі ρ_{cm} , стін ρ_c , та підлоги ρ_n . | Додаток А $\rho_{cm} = \rho_c = \rho_n =$ |
| 17. Визначити для обраного типу світильника, його класу світлорозподілу, кривій силі світла, індексу приміщення та коефіцієнтів відбиття коефіцієнт використання світлового потоку η . | По таблицям [3, стор. 140]. $\eta =$ |
| 18. Розрахувати світловий потік лампи $\Phi_{лр}$ | $\Phi_{лр} = \frac{E_n \cdot k_z \cdot S \cdot Z}{N_{\Sigma} \cdot \eta}$ |
| 19. Вибрати тип лампи з світловим потоком найближчим до розрахункового $\Phi_{лр}$ | По довідникам, [3, стор. 10] $\Phi_{лр} =$ |
| 20. Порівняти світлові потоки лампи розрахунковий $\Phi_{лр}$ та фактичний $\Phi_{лф}$ і перевірити виконання умови. | $-0,1\Phi_{лр} \leq \Phi_{лф} \leq 0,2\Phi_{лр}$ |
| 21. Якщо умови п.20 не виконуються: | Обрати інше значення λ_c і λ_e , або змінити висоту підвісу світильника та здійснити розрахунки по пунктам 9-13 и 18-20. |
| 22. Якщо умова п.20 виконується | Перейти з п.20 до виконання пунктів 23-24. |
| 23. Розрахувати сумарну потужність світильників (установлену потужність) $P_{уст}$ | $P_{уст.} = P_l \cdot N_{\Sigma},$ де P_l - потужність вибраної лампи, Вт. |
| 24. Визначити питому потужність $P_{р.лит.}$ | $P_{р.лит.} = \frac{P_{уст.}}{S}$ |

5 Вихідні дані

Вихідними даними для світлотехнічного розрахунку освітлювальної установки методом коефіцієнту використання світлового потоку є:

1. План розміщення світильників.

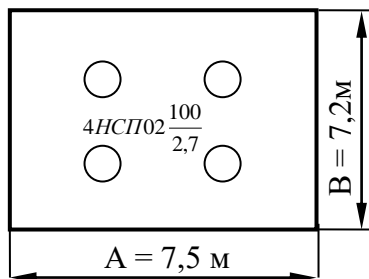


Рисунок 1.3 – План розміщення світильників

2. Перелік основних даних по світлотехнічному розрахунку

Система освітлення – загальна рівномірна

Вид освітлення – робоче

Джерело світла – лампа розжарювання

Тип світильника – НСП02, к.с.с. М – рівномірна (крива сили світла)

Категорія приміщення по умовам навколишнього середовища - пильне

Нормована освітленість – $E_n = 20$ лк,

Плоскість для якої нормується освітленість $\Gamma - 00$

Коефіцієнт запасу – $K_3 = 1,15$

Висота приміщення $H = 2,9$ м

Висота робочої поверхні $h_{р.п.} = 0$

Ширина приміщення $B = 7,2$ м

Довжина приміщення $A = 7,5$ м

Висота звісу $h_{св.} = 0,2$ м

6 Приклад виконання світлотехнічного розрахунку освітлювальної установки методом коефіцієнту використання світлового потоку

Визначаємо розрахункову висоту світильника

$$h_p = H - h_{св.} - h_{р.п.} \quad (1)$$

$$h_p = 2,9 - 0,2 - 0 = 2,7 \text{ м}$$

Визначаємо найвигіднішу відносну відстань між світильниками

$$L_a = \lambda \cdot h_p \quad (2)$$

$\lambda_c = 1,8 \dots 2,6$ - при зоровій напрузі;

$\lambda_3 = 2,6 \dots 3,4$ при відсутності зорової напруги

Приймаємо $\lambda = 1,8 \dots 2,6$

Рекомендовану відносну відстань між світильниками в ряду визначаємо по формулі

$$L_a = (1,8 \dots 2,6) 2,7 = 4,8 \dots 7,0 \text{ м}$$

Приймаємо $L_a = 6 \text{ м}$

Визначаємо рекомендовану відстань від стіни до найближчого ряду

$l_a = 0,25 \dots 0,5$ – при зоровій напрузі;

$l_a = 4,8 \dots 7,0$ – при відсутності зорової напруги.

Приймаємо $l_a = 0,25 \dots 0,5$

$$l_a = (0,25 \dots 0,5) L_a \quad (3)$$

$$l_a = (0,25 \dots 0,5) 6,0 = 1,5 \dots 3,0$$

Приймаємо $1,5 \text{ м}$

Визначаємо кількість рядів по формулі

$$N_a = \frac{A - 2l_A}{L_A} + 1, \quad (4)$$

$$N_a = \frac{7,5 - 2 \cdot 1,5}{6} + 1 = 1,75$$

Приймаємо 2 ряда

Визначаємо кількість світильників в ряду

$$N_b = \frac{B - 2l_B}{L_B} + 1, \quad (7)$$

$$N_b = \frac{7,2 - 2 \cdot 1,5}{6} + 1 = 1,7$$

Приймаємо 2 світильника

Визначаємо загальну кількість світильників

$$N = N_a + N_b$$

$$N = 2 + 2 = 4 \text{ шт.}$$

Визначаємо індекс приміщення:

$$i = \frac{S}{h_p \cdot (A + B)}, \quad (8)$$

де A, B – відповідно, довжина і ширина приміщення, м;

h_p – розрахункова висота, м

$$i = \frac{7,5 \cdot 7,2}{2,7 \cdot (7,5 + 7,2)} = 1,36$$

Приймаємо коефіцієнт відображення $\rho_{ст} = 30\%$, $\rho_{пот} = 50\%$

Світловий потік джерела світла визначається за формулою

$$\Phi_n = \frac{E_n \cdot K_3 \cdot Z \cdot S}{N \cdot \eta} \quad (9)$$

де E_n – нормована освітленість,

K_3 – коефіцієнт запасу, приймаємо $K_3 = 1,15$

Z – коефіцієнт мінімальної освітленості, $Z = 1,15$,

S – площа приміщення, m^2 ,

Φ_n – світловий потік, лм,

η – коефіцієнт використання світлового потоку.

Коефіцієнт використання світлового потоку вибираємо в залежності від типу світильника, коефіцієнта відображення і індексу приміщення.

Приймаємо $\eta_n = 25\%$

Визначаємо необхідний світловий потік джерела світла

$$\Phi_{л} = \frac{20 \cdot 1,15 \cdot 1,15 \cdot 54}{4 \cdot 0,25} = 1428,3 \text{ лм.}$$

Вибираємо ближчу по світловому потоку лампу розжарювання типу:

Б-220-230-100 з $\Phi_{л} = 1335$ лм і $P_{л} = 100$ Вт.

Відхилення світлового потоку стандартної лампи від розрахункового

$$\Delta\Phi = \frac{F_{лст} - F_{л}}{F_{лст}} \cdot 100\% \quad (10)$$

$$\Delta\Phi = \frac{1428,3 - 1335}{1428,3} \cdot 100\% = 6,5\%$$

Лампа вибрана правильно із умови, що $F_{л}$ не повинно відрізнятись від розрахункового більше ніж на $-10\% \dots +20\%$.

Штепсельні розетки в приміщенні не встановлюємо

Встановлена потужність на освітлення

$$P_{вст.} = P_{л} \cdot N + P_{роз.}, \quad (11)$$

де $P_{роз}$ – потужність розеток, Вт

$$P_{вст.} = (100 \cdot 4 + 0) = 400 \text{ Вт}$$

Питома потужність

$$P_{пит.} = \frac{P_{уст.}}{\rho}, \quad (12)$$

$$P_{пит.} = \frac{400}{54} = 7,4 \text{ Вт/м}^2$$

Результати розрахунків заносимо в світлотехнічну відомість

Приміщення, які мають площу до 10 м^2 приймаємо 1 світильник, а потужність лампи вибираємо по Додатку В

Якщо освітленість більша ніж 75 лк потужність лампи перераховують по формулі:

$$P_{л} = P_{л.табл.} \frac{E_{н} = 100}{E_{н.табл.} = 75}$$

Рекомендації

1. В тому випадку, якщо $\Phi_{л}$ получилось великим, необхідно:
 - 1.1 Вибрати інший світильник, іншим лямда і індексом приміщення.
 - 1.2 Збільшити висоту підвісу світильника, (мінімальна відстань від світильника до підлоги - 2,5м)

7 Вказівки щодо оформлення звіту

Звіт по практичній роботі повинен містити:

- 7.1 Тему, мету.
- 7.2 Приклад розрахунку згідно індивідуального завдання.
- 7.3 Аналіз отриманих результатів.

8 Контрольні питання

- 8.1 Область застосування методу коефіцієнту використання світлового потоку.
- 8.2 Як визначити кількість світильників в приміщенні?

8.3 Порядок розрахунку освітлювальної установки методом коефіцієнту використання світлового потоку.

8.4 Як визначається коефіцієнт використання світлового потоку?

8.5 Як визначається необхідний світловий потік джерела світла?

8.6 Як визначити значення коефіцієнта запасу?

8.7 Рекомендації до розміщення світильників у приміщенні.

8.8 Як вибрати тип і потужність джерела світла?

9 Список літератури

1. Кушлик Р.В. Електричне освітлення та опромінення. Навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / Р.В.Кушлик, В.Ф.Яковлев, Ю.М.Куценко, М.Л.Лисиченко, М.П.Кунденко. Х: ТОВ «Планета-прінт», 2016. - 332 с.

2. Козинский В.А. Электрическое освещение и облучение. – М.: Агропромиздат, 1991. – 239.

3. Жилинский Ю.М., Кумин В.Д. Электроосвещение и облучение – М.: Колос, - 1982 -271.

4. Яковлев В.Ф. Проектирование систем электрификации технологических процессов на предприятиях АПК. Системы электрического освещения. / За заг. ред. проф. В.Ф.Яковлева.- Мелітополь, 2010.-106 с.

5. Кнорринг Г.М. Справочная книга для проектирования электрического освещения. / Под.ред. Г.М.Кнорринга.- Л.: Энергия, 1976.-384 с.

10 Критерії оцінювання практичної роботи

Максимальна оцінка за практичну роботу складає 1,5 бали.

Кожне практичне заняття:

| Назва критерію оцінювання | Для студентів основного потоку | Для студентів за скороченим терміном навчання |
|--|--------------------------------|---|
| Поточне тестування на основі усного опитування перед початком заняття | 0,5 | 0,5 |
| Виконання звіту з практичної роботи | 0,5 | 0,5 |
| Поточне тестування на основі письмового або усного опитування після виконання звіту по практичній роботі | 0,5 | 0,5 |

11 Розподіл балів, що присвоюється студентам основного потоку

| МОДУЛЬ НАР | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Змістовий модуль 1 (25 б.) | | | | | | | | | | |
| Т1 | | Т2 | | Т3 | | | Т4 | | | ПМК 1 |
| ПР1 | ЛР2 | ПР1 | ЛР2 | ПР3 | ПР4 | ЛР3 | ПР5 | ПР6 | ЛР4 | |
| 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 10 |

| МОДУЛЬ НАР | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|-----|------|-------|
| Змістовий модуль 2 (25 б.) | | | | | | | | | | | |
| Т5 | | | Т6 | | | Т7 | | | Т8 | | ПМК 2 |
| ЛР5 | ПР7 | ПР8 | ЛБ6 | ПР9 | ПР10 | ЛР7 | ПР11 | ПР12 | ЛБ8 | ПР13 | |
| 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 1,0 | 10 |

| МОДУЛЬ САМОСТІЙНА РОБОТА (20 балів) | | | Екзамен | 100 |
|--|--|-----|---------|-----|
| ІНДЗ | | ПСР | | |
| 10 | | 10 | 30 | |

Розподіл балів, що присвоюється студентам за скороченим терміном навчання

| МОДУЛЬ НАР | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Змістовий модуль 1 (25 б.) | | | | | | | | | | |
| Т1 | | Т2 | | Т3 | | | Т4 | | | ПМК 1 |
| ПР1 | ЛР2 | ПР1 | ЛР2 | ПР3 | ПР4 | ЛР3 | ПР5 | ПР6 | ЛР4 | |
| 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 10 |

| МОДУЛЬ НАР | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|-----|------|-------|
| Змістовий модуль 2 (25 б.) | | | | | | | | | | | |
| Т5 | | | Т6 | | | Т7 | | | Т8 | | ПМК 2 |
| ЛР5 | ПР7 | ПР8 | ЛБ6 | ПР9 | ПР10 | ЛР7 | ПР11 | ПР12 | ЛБ8 | ПР13 | |
| 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 1,0 | 10 |

| МОДУЛЬ САМОСТІЙНА РОБОТА (20 балів) | | | Екзамен | 100 |
|--|--|-----|---------|-----|
| ІНДЗ | | ПСР | | |
| 10 | | 10 | 30 | |

Таблиця 1 – Приблизні значення коефіцієнту відбиття стін та стелі

| Характер відбиваючої поверхні | Коефіцієнт відбиття, % |
|--|------------------------|
| Побілена стеля і стіни з вікнами, які закриті шторами | 70 |
| Побілені стіни при незавішених вікнах; чиста бетонна, або дерев'яна стеля | 50 |
| Бетонна стеля в брудних приміщеннях; дерев'яна стеля; бетонні стіни з вікнами; стіни заклесні світлими шпалерами | 30 |
| Стіни й стеля приміщеннях з великою кількістю пилу; червона цегла не штукатурена; стіни з темними шпалерами | 10 |

Додаток Б

Таблиця 1 – Рекомендована висота підвісу для світильників з лампами розжарювання

| Світильники | Найменша висота підвісу над підлогою, при лампах | | |
|---|--|------------------|---------------|
| | в матовій колбі до 150 Вт | в прозорій колбі | |
| | | до 200 Вт | більше 200 Вт |
| НСП21 ВЕх-200-111 | 2,5 | 3 | 4 |
| НСП18 ВЕх-100-711 | Не обмежується | | 3 |
| НСП-11-100(200)-214 НПП-01В-60-011 | - | 3 | 4 |
| НСП-12У-100 НСП-12У-27(200) | 2,5 | 3 | 4 |
| НПБ-06В-40 Альфа-2 НПБ-06В-60 Альфа-24 | - | 2,5 | 3 |

Додаток В

Таблиця 1 – Визначення потужності ламп для малих приміщень при установці в приміщенні одного світильника

| S, м ² | Потужність лампи, Вт, при освітленні, лк, яка дорівнює | | | |
|-------------------|--|-----|-----|-----|
| | 10 | 20 | 30 | 50 |
| 2 | 25 | 60 | 60 | 100 |
| 4 | 40 | 60 | 100 | 150 |
| 6 | 40 | 100 | 100 | 150 |
| 8 | 60 | 100 | 150 | 200 |
| 10 | 60 | 100 | 150 | 200 |

Примітка - Таблиця розрахована для приміщень, які мають $\rho_{\text{стелі}} = \rho_{\text{стіни}} = 50\%$
при $h = 2,5 - 3\text{м}$

**ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОГО АРКУША ЗВІТУ
ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ**

**ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра «Електротехнології
і теплові процеси»

**РОЗРАХУНОК ОСВІТЛЕННЯ МЕТОДОМ КОЕФІЦІЄНТУ
ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОВОГО ПОТОКУ**

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

з дисципліни Електричне освітлення та опромінення

ЗВІТ

Студент 31-Ен групи

_____ (підпис)

Сидоров В. І.

П.І.Б.

Службові примітки

Роботу захищено з оцінкою _____

Викладач _____

(підпис)

П.І.Б.