

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  
**«РОЗРОБКА СВІЛОТЕХНІЧНОЇ ВІДОМОСТІ. ВИБІР  
СВІТИЛЬНИКІВ, ДЖЕРЕЛА СВІТЛА ТА НОРМОВАНОЇ  
ОСВІТЛЕНОСТІ»**

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

Мелітополь, 2019

**Електричне освітлення та опромінення:** Методичні вказівки до практичної роботи «Розробка світлотехнічної відомості. Вибір світильників, джерела світла та нормованої освітленості» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Р.В.Кушлик, Р.Р.Кушлик. – Мелітополь: ТДАТУ, 2019. – 13 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 ЕТ і ТП ТДАТУ.

Протокол № \_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 р.

Затверджено методичною комісією енергетичного факультету і рекомендовано до використання в навчальному процесі.

Протокол № \_\_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 р.

© Кушлик Р.В. 2019 рік

© Кушлик Р.Р. 2019 рік

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
Розробка світлотехнічної відомості. Вибір світильників, джерела світла та нормованої освітленості.....	5
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.....	9
7 Вказівки щодо оформлення звіту.....	11
8 Контрольні питання.....	11
9 Список літератури.....	11
10 Критерії оцінювання практичної роботи.....	12
11 Розподіл балів, що отримують студенти.....	12
Додаток А.....	13

## 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 методикку 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.

## **РОЗРОБКА СВІЛОТЕХНІЧНОЇ ВІДОМОСТІ. ВИБІР СВІТИЛЬНИКІВ, ДЖЕРЕЛА СВІТЛА ТА НОРМОВАНОЇ ОСВІТЛЕНОСТІ**

### **1 Мета роботи**

Засвоєння методики розробки світлотехнічної відомості, набуття практичних навичок вибору світильників і джерел світла, вибору системи та виду освітлення, нормованої освітленості та коефіцієнту запасу.

### **2 Програма роботи**

1. Оволодіти послідовністю розгляду питань при проектуванні світлотехнічної відомості [4. с. 5-14];

1.2 Закріпити отримані знання самостійною роботою студентів за індивідуальним варіантом [4. с. 72];

### **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 розробки світлотехнічної відомості.

Для опитування студентів викладачу рекомендується використовувати приведені нижче контрольні питання. Після опитування студентів обговорюється загальна методика розробки світлотехнічної відомості.

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**

Світлотехнічна відомість є одним із основних документів, куди заносяться дані про назву приміщень, основну характеристику приміщень, яка включає в себе характеристику середовища в приміщеннях, коефіцієнт відбиття стін, стелі, підлоги, вид і систему освітлення, дані про нормовану освітленість в приміщеннях, коефіцієнт запасу, а також дані про світильники і джерела світла.

##### ***4.1 Загальні принципи нормування освітленості***

Вибір нормованої освітленості виконується за нормами ДНБ В.2.5.-28-2006 «Природне і штучне освітлення. Норми проектування» в залежності від характеристики зорових робіт, виду і системи освітлення, розміру об'єктів, контрасту цього об'єкту з фоном і характеристики фону, а також від виду ламп.

При освітленнях всередині приміщення  $E_n \geq 50$ лк рекомендуються люмінесцентні лампи. При низьких рівнях освітленості ( $E_n < 50$  лк) використання цих ламп не рекомендується.

При цьому необхідно пам'ятати, що в приміщеннях для утримання тварин освітленість проходів для прибирання гною повинна складати 25% від нормованої для даного приміщення, але не менше 10 лк. Нормована освітленість при проектуванні штучного освітлення споруд і будівель для зберігання сільськогосподарської продукції, тваринницьких і птахівничих приміщень визначають за нормативними документами.

##### ***4.2 Види і системи освітлювання***

***Вид освітлення*** – це класифікація систем освітлення за своїм функціональним призначенням у виробничому процесі по забезпеченню безперебійної дії цієї системи.

*Система освітлення* – сукупність джерел оптичного випромінювання об'єднаних по певній схемі розташування.

В практиці освітлення виробничих об'єктів використовуються системи *загального, місцевого та комбінованого* освітлення. У свою чергу система загального освітлення розрізняється за способами розташування джерел випромінювання: *рівномірне та локалізоване*. При рівномірному освітленні відстань між джерелами випромінювання у ряду і між рядами при розташуванні дотримується незмінною. При *локалізованому* розташуванні положення кожного джерела випромінювання визначається міркуванням вибору найвигіднішого напрямку світлового потоку і усунення затінок на освітлювальному робочому місці та цілком залежить від розташування технологічного обладнання.

*Місцеве* освітлення служить для забезпечення необхідного рівня видимості тільки у границях робочої поверхні. Світильники місцевого освітлення можуть бути або *стаціонарними, або переносними*.

*Комбіноване* освітлення – це сукупність загального і місцевого.

Слід *знати*, що загальне рівномірне освітлення у комбінованій системі повинно забезпечувати не менш, ніж 10% нормованої освітленості незалежно від типу ламп локалізованого або місцевого освітлення, але не нижче 50 лк при лампах розжарювання та 150 лк при газорозрядних лампах.

За видом освітлення, за нормами ДНБ В.2.5.-28-2006 «Природне і штучне освітлення. Норми проектування», може бути:

- *робочим*, призначення якого є забезпечення необхідної освітленості на робочих поверхнях;
- *чергове*, яке призначено для освітлення приміщень у темний період доби;
- *охоронне*, яке виконується для освітлення територій виробничих об'єктів зовні приміщень;
- *аварійне*, яке застосовується при відмові робочого освітлення і призначене або для евакуації людей, або продовження виробничого процесу.

Для визначення виду освітлення при проектуванні, необхідно враховувати наступні рекомендації:

- *робоче* освітлення є основним видом і застосовується на всіх виробничих ділянках і робочих місцях;

- *чергове* освітлення застосовують:

а) для догляду за тваринами у нічній період доби. При цьому загальна кількість світильників складає:

1) у приміщеннях для утримання тварин – 10% від загальної кількості;

2) у пологових відділеннях - 15% від загальної кількості;

- *аварійне* освітлення для продовження робіт на сільськогосподарських об'єктах влаштовують:

а) на інкубаторних станціях, ветеринарних пунктах, зернопунктах, які мають протравлювачі, сушильних установках, диспетчерських пунктах, установках водозабезпечення, каналізації та теплофікації;

- *аварійне* освітлення для продовження роботи повинно забезпечувати на робочих місцях, освітленість не менш ніж 5% від нормованих умов освітлення;

- для живлення системи аварійного освітлення повинно застосовувати або резервне, або автономне джерело живлення;

- освітленість, яка створюється аварійним освітленням для евакуації людей, повинна бути, не менш, як 0,5 лк.

#### **4.3 Вибір типу джерела світла і світильника**

*Згідно рекомендацій ЛР встановлюються:*

- в допоміжних приміщеннях;
- для місцевого освітлення;
- для аварійного освітлення;
- в пташниках для регулювання освітлення;
- свинарниках відгодівельниках.

*Люмінесцентні лампи:*

- у всіх приміщеннях із зоровим напруженням;
- в тваринницьких приміщеннях;
- в приміщеннях де відсутнє природне освітлення.

Роблячи вибір між ЛР і ЛЛ бажано враховувати наступне:



- капітальні затрати на установку і покупку ЛЛ або ЛР;
- надійна робота ПР апаратури забезпечується лише при певних параметрах навколишнього середовища;
- спектр випромінювання ЛЛ дозволяє отримати більш правильну кольоропередачу, ніж в ЛР.

Тому вибираючи ЛР чи ЛЛ необхідно брати до уваги конкретні приміщення, які роботи там виконуються, скільки часу знаходиться там оперативний персонал.

Від вибору світильника теж залежить надійність, ефективність і економічність освітлювальної установки. При виборі світильника враховують:

- умови навколишнього середовища;
- вимоги до характеру світлорозподілення;
- економічну ефективність.

## **5 Вихідні дані**

Вихідними даними для розробки світлотехнічної відомості є:

- вид освітлення;
- система освітлення;
- джерело світла;
- тип світильника;
- нормована освітленість –  $E_n$ ;
- площість для якої нормується освітленість  $\Gamma - 00$ ,  $h_{rp}$ ;
- коефіцієнт запасу –  $K_3$ ;
- мінімальна допустима висота підвісу  $h_{під.мін}=2,5$  м ;
- висота приміщення  $H$ , м;
- ширина приміщення  $B$ , м;
- довжина приміщення  $A$ , м;
- висота зв'язу  $h_{св}$ . м;

## **6 Приклад виконання світлотехнічної відомості**

Для молочного цеху у відповідності із завданням вибрати: вид освітлення, систему освітлення, джерело світла, тип світильника, нормовану освітленість, площість для якої нормується освітленість, коефіцієнт запасу.

Таблиця 1 – Світлотехнічна відомість

Номер приміщення на плані	Назва	Характеристика приміщення							Вид освітлення	Система освітлення	Загальне освітлення						Штепс. розетка		Встановлена потужність, Вт	Питома потужність, Вт
		Довжина, м	Ширина, м	Площа, м <sup>2</sup>	Висота, м	Характеристика середовища	Коеф. відбиття.				Е <sub>н</sub> , лк	Коефіцієнт запаса	Світильники			Загальна потужність	Тип, потужність, Вт	Кількість		
							ρ <sub>ст</sub> , %	ρ <sub>лог</sub> , %					Тип	Потужність, Вт	Кількість					
1	Цех молочний	36	20	720	3,2	Сире	30	50	роб.	заг. рівн.	75	1,3	ЛСП18	40	68	2720	-	-	2720	3,8
2	Приймальня молока	9	9	81	3,2	Сире	30	50	роб.	заг. рівн.	50	1,15	НСП02	200	4	800	-	-	800	9,9
3	Тамбур	9	3	27	3,2	Сире	30	50	роб.	заг. рівн.	20	1,15	НСП02 СПП200	60 60	2 1	120 60	-	-	180	6,7
4	Електрощитова	9	7	63	3,2	Сухе	30	50	роб.	заг. рівн.	50	1,15	НСП02	200	4	800	-	-	800	12,7
5	Тамбур	9	3	27	3,2	Сире	30	50	роб.	заг. рівн.	20	1,15	НСП02 СПП200	60 60	2 1	120 60	-	-	180	6,7
6	Лабораторія	4	4	16	3,2	Сухе	50	70	роб.	заг. рівн.	200	1,15	НСО02	200	1	200	РЦ-Ц- 22-0-220	1	700	43,7
7	Кімната відпочинку	4	4	16	3,2	Сухе	50	70	роб.	заг. рівн.	200	1,15	НСО02	200	1	200	РЦ-Ц- 22-0-220	1	700	43,7
8	Майстерня	9	5	45	3,2	Сире	30	50	роб.	заг. рівн.	50	1,15	НСП02	200	4	800	-	-	800	17,8
9	Кладова	9	5	45	3,2	Сире	30	50	роб.	заг. рівн.	20	1,15	НСП02 СПП200	60	4	240	-	-	240	5,3

## **7 Вказівки щодо оформлення звіту**

Звіт по практичній роботі повинен містити:

7.1 Тему, мету.

7.2 Оформлену світлотехнічну відомість згідно індивідуального завдання.

7.3 Аналіз отриманих результатів.

## **8 Контрольні питання**

8.1 Умови вибору типу джерел світла.

8.2 Умови вибору типу світильника.

8.3 Які види освітлення передбачаються в сільськогосподарських виробничих приміщеннях?

8.4 Назвати рекомендації по вибору системи освітлення.

8.5 Як вибрати значення нормованої освітленості?

8.6 Як визначити значення коефіцієнта запасу?

8.7 Рекомендації до розміщення світильників у приміщенні.

## **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. Проектування систем електрифікації технологічних процесів на підприємствах АПК. Системи електричного освітлення. / За заг. ред. проф. В.Ф.Яковлева.- Мелітополь, 2010.-106 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	

Додаток А

**ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОГО АРКУША ЗВІТУ  
ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ**

**ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра «Електротехнології  
і теплові процеси»

**РОЗРОБКА СВІЛОТЕХНІЧНОЇ ВІДОМОСТІ. ВИБІР СВІТИЛЬНИКІВ,  
ДЖЕРЕЛА СВІТЛА ТА НОРМОВАНОЇ ОСВІТЛЕНОСТІ**

**ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1**

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.

Мелітополь, 20 \_ р.