

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра електротехніки, електромеханіки та електротехнологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Т.в.о. директора ННІ
енергетики, автоматики і енергозбереження
професор В.В. Каплун

“ _____ ” _____ 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри
електротехніки, електромеханіки та
електротехнологій

Протокол № _____ від «__» _____ 2020 р.

Завідувач кафедри
доцент А.В. Жильцов

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Фізичні основи джерел світла та енергозбереження в освітлювальних
установках**

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(шифр і назва спеціальності)

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: к.і.н., доцент Л.О. Сторожук

1. Опис навчальної дисципліни

Фізичні основи джерел світла та енергозбереження в освітлювальних установках

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	магістр	
Напрямок підготовки	141— Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Освітня програма	Електрифікація і автоматизація сільського господарства	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	--	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	2
Семестр	3	4
Лекційні заняття	10год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	20 год.	10 год.
Самостійна робота	90 год.	100 год.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	3 год.	
самостійної роботи студента –	9 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни полягає у наданні студентам теоретичних знань в теорії оптичного випромінювання, законів теплового і газорозрядного випромінювання, принципів роботи сучасних джерел оптичного випромінювання, організації проектних робіт, напрямів використання сучасних технологій в освітлювальних установках, класифікації освітлювальних установок і їх основні характеристики

Завдання дисципліни надати знання з фізичних основ джерел світла та енергозбереження в освітлювальних установках

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: .

- методику вимірювання оптичного випромінювання;
- принцип роботи і класифікацію джерел оптичного випромінювання;
- напрями використання сучасних технологій в освітлювальних установках;
- види і системи освітлення, світлові прилади і опромінювані.

вміти: .

- вимірювати оптичне випромінювання;
- організовувати проектні роботи, планувати та обліковувати роботи;
- вибирати елементи систем керування електроосвітленням;
- вибирати на основі розрахунків тип джерела світла і світильників;
- розробляти сучасні системи автоматизації освітлювальних та опромінювальних установок.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Фізичні основи джерел світла.

Тема лекційного заняття 1. Вступ. Основи фотометрії – 2 години.

Загальні відомості про оптичне випромінювання. Основні характеристики і одиниці вимірювання оптичного випромінювання. Спектри біологічної дії оптичного випромінювання. Методи та прилади для вимірювання оптичного випромінювання.

Тема лекційного заняття 2. Електричні джерела оптичного випромінювання – 2 годин.

Закони теплового випромінювання. Лампи розжарювання. Галогенні та інфрачервоні лампи розжарювання. Основні положення електричного розряду в газах і випарах металів. Газорозрядні джерела оптичного випромінювання низького, високого і надвисокого тиску. Пускорегулюючі апарати для газорозрядних ламп і схеми вмикання. Перспективні джерела оптичного

випромінювання (імпульсні лампи, лазери, світло діоди тощо). Принцип їх роботи і класифікація.

Змістовний модуль 2. Енергозбереження в освітлювальних установках.

Тема лекційного заняття 1. Нормування при проектуванні і експлуатації освітлювальних установок.

Основні принципи організації проектних робіт. Планування та облік робіт. Напрями використання сучасних технологій в освітлювальних установках.

Тема лекційного заняття 2. Системи керування електроосвітленням.

Вибір проводів і способу їх розміщення напруги в мережах. Вибір і розрахунок апаратів комутації, захисту та керування. Основи розробки системи автоматизації освітлювальних та опромінювальних установок.

Тема лекційного заняття 3. Сучасні електроосвітлювальні установки та економія енергоресурсів.

Види і системи освітлення, світлові прилади і опромінювані. Класифікація освітлювальних установок і їх основні характеристики. Світильники с.г. призначення. Прожектори. Комплектно освітлювальні установки (КОУ). Вибір типу джерела світла і світильників. Принципи і методи розрахунку світильників та мережі їх живлення.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Базисні аспекти інженерної діяльності в сільськогосподарському виробництві														
Тема 1. Вступ. Основи фотометрії–2годин.Загальні відомості про оптичне випромінювання. Основні характеристики і одиниці вимірювання оптичного випромінювання. Спектри біологічної дії оптичного випромінювання. Методи та прилади для вимірювання оптичного випромінювання.	1	4	2	2			35	4	2	2			35	
Тема 2. Електричні джерела оптичного	3	4	2	2			35	4	2	2			35	

випромінювання – 2 годин. Закони теплового випромінювання. Лампи розжарювання. Галогенні та інфрачервоні лампи розжарювання. Основні положення електричного розряду в газах і випарах металів. Газорозрядні джерела оптичного випромінювання низького, високого і надвисокого тиску. Пускорегулюючі апарати для газорозрядних ламп і схеми вмикання. Перспективні джерела оптичного випромінювання (імпульсні лампи, лазери, світло діоди тощо). Принцип їх роботи і класифікація.												
Разом за змістовим модулем 1		8	4	4			70	8	4	4		70
Змістовий модуль 2. Організація робіт на виробництвах.												
Тема 1. Нормування при проектуванні і експлуатації освітлювальних установок. Основні принципи організації проектних робіт. Планування та облік робіт. Напрями використання сучасних технологій в освітлювальних установках.	5	4	2	2			30	4	2	2		30
Тема 2. Системи керування електроосвітленням. Вибір проводів і способу їх розміщення напруги в мережах. Вибір і розрахунок апаратів комутації, захисту та керування. Основи розробки системи автоматизації освітлювальних та опромінювальних установок.	7	4	2	2			30	4	2	2		30
Тема 3. Сучасні електроосвітлювальні установки та економія енергоресурсів. Види і системи освітлення,	9	4	2	2			30	4	2	2		30

світлові прилади і опромінювані. Класифікація освітлювальних установок і їх основні характеристики. Світильники с.г. призначення. Прожектори. Комплектно освітлювальні установки (КОУ). Вибір типу джерела світла і світильників. Принципи і методи розрахунку світильників та мережі їх живлення.													
Разом за змістовим модулем 2		12	6	6			90	12	6	6			90
Усього годин	20		10	10			160	20	10	10			160
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин													

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Дослідження напівпровідникових світло- та фотоелементів	4
2.	Дослідження світлотехнічних і енергетичних параметрів газорозрядних ламп високого тиску	4
3.	Дослідження світлотехнічних і енергетичних параметрів газорозрядних ламп низького тиску	4
4.	Дослідження світлотехнічних характеристик лампи і світильника на розподільчому фотометрі. Визначення ККД світильника	4
5.	Дослідження роботи і вивчення автоматичних схем керування освітленням	4
Разом		20

6. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

Контрольні питання

1. Де у сільському господарстві використовується оптичне випромінювання?
2. Роль оптичного випромінювання для життя на Землі.
3. Що розуміють під поняттям „оптичне випромінювання”?
4. Чим оптичне випромінювання відрізняється від інших видів випромінювань спектра електромагнітних коливань?
5. На які види випромінювань поділяється спектр оптичного випромінювання?
6. Зони ультрафіолетового випромінювання і їх застосування.

7. Основні види фотобіологічної дії оптичного випромінювання.
8. Які властивості має видиме і інфрачервоне випромінювання?
9. Що таке спектр електромагнітних коливань?
10. Як залежить енергія фотона електромагнітного випромінювання від довжини хвилі?
11. Що означають поняття “потік випромінювання”, “сила випромінювання”, “опроміненість”, “кількість опромінення”?
12. Які ви знаєте енергетичні величини і одиниці вимірювання оптичного випромінювання?
13. Які існують системи ефективних величин і на основі спектральної чутливості яких приймачів вони побудовані?
14. Які ви знаєте величини і одиниці вимірювання видимого випромінювання?
15. Які ви знаєте величини і одиниці вимірювання вітального випромінювання?
16. Які ви знаєте величини і одиниці вимірювання бактерицидного випромінювання?
17. Які ви знаєте величини і одиниці вимірювання фотосинтезного випромінювання?
18. Які ви знаєте оптичні характеристики матеріалів?
19. Поясніть принцип дії і будову болометрів.
20. Поясніть принцип дії і будову термоелектричних приймачів оптичного випромінювання.
21. Поясніть принцип дії і будову фотоелектричних приймачів оптичного випромінювання.
22. Назвіть основні характеристики приймачів оптичного випромінювання.
23. Які прилади використовуються для вимірювання освітленості?
24. Які прилади використовуються для вимірювання фотосинтезної опроміненості?
- 25.8. Які прилади використовуються для вимірювання ультра-фіолетового опромінення?
- 26.9. Які прилади використовуються для вимірювання інфра-червоного опромінення?
27. Які практичні висновки можна зробити на основі законів теплового випромінювання?
28. Які основні експлуатаційні і світлотехнічні показники використовуються для оцінки роботи джерел випромінювання?
29. Поясніть причини відносно низької величини теоретично досяжного світлового коефіцієнта корисної дії теплових джерел оптичного випромінювання.
30. Поясніть будову і принцип дії ламп розжарювання.
31. Як впливає відхилення напруги на строк служби ламп розжарювання?
32. В чому відмінність роботи галогенних ламп від звичайних ламп розжарювання?

33. Які інфрачервоні джерела випромінювання використовуються в сільському господарстві?
34. Як класифікуються газорозрядні джерела випромінювання, засновані на електричному розряді в газах і випарах металів?
35. Чим відрізняються інфрачервоні лампи від освітлювальних ламп розжарювання?
36. Назвіть основні переваги і недоліки люмінесцентних ламп перед лампами розжарювання.
37. Поясніть призначення і суть вольфрамо-йодного циклу в галогенних лампах.
38. Сформулюйте умови стабілізації дугового розряду в газах і випарах металів.
39. Яку статичну вольт-амперну характеристику має дуговий розряд в лампах?
40. Які функції виконує дросель в стартерних схемах вмикання люмінесцентних ламп?
41. Чому повторне запалювання ламп високого тиску можливе лише через 10...15 хв після її погасання?
42. Чому напруга горіння на люмінесцентній лампі дорівнює наближено половині напруги мережі?
43. Яким чином можна зменшити стробоскопічний ефект від люмінесцентних ламп?
44. Поясніть будову і принцип дії ламп ДРЛ.
45. Основні переваги і недоліки ламп ДРЛ в порівнянні з люмінесцентними лампами низького тиску.
46. Поясніть призначення люмінофору в газорозрядних лампах.
47. Яка різниця між лампами типу ЛЕ і люмінесцентними лампами для освітлення?
48. Які вимоги пред'являються до ламп, що використовуються в теплицях?
49. Які лампи використовуються для ультрафіолетового опромінення?
50. Які лампи використовуються для опромінення рослин?
51. Розшифруйте позначення баластного пристрою 2УБК40/220 ВП.
52. На чому базується робота світлодіода?
53. Де практично застосовуються світлодіоди?
54. Яка система напруг використовується для живлення освітлювальних і опромінювальних установок ?
55. Як класифікуються електричні освітлювальні мережі ?
56. Які допустимі відхилення напруги в сільських електричних мережах?
57. Як впливає відхилення напруги на роботу ламп розжарювання ?
58. Як впливає відхилення напруги на роботу газорозрядних ламп ?
59. Які пристрої використовуються для підтримання напруги в освітлювальних мережах ?
60. Яка напруга використовується для живлення світильників при висоті їх підвісу менше 2,5 м ?
61. Яка напруга використовується для живлення ручних світильників ?

- 62.Що необхідно враховувати при розміщенні освітлювальних щитків ?
- 63.Які вимоги враховуються при прокладанні трас освітлювальних проводок ?
- 64.Що необхідно враховувати при розподілу світильників на групи ?
- 65.Скільки світильників виділяється на чергове освітлення ?
- 66.До чого може призвести протікання по проводах освітлювальної проводки струмів, що перевищують допустиме значення ?
- 67.Які вимоги ставляться до захисту освітлювальних проводок ?
- 68.Які апарати застосовуються для захисту освітлювальних проводок ?
- 69.Як визначаються розрахункові струми для трифазних і однофазних груп з лампами розжарювання ?
- 70.Як визначаються розрахункові струми для трифазних і однофазних груп з газорозрядними лампами ?
- 71.Як визначається розрахунковий струм для магістралі освітлювальної проводки, що живить групи ламп розжарювання і газорозрядних ламп ?
- 72.Які ви знаєте типи освітлювальних щитків ?
73. Назвіть типи автоматичних вимикачів, що застосовуються в освітлювальних щитках.
74. Які марки проводів і кабелів використовують для освітлювальних проводок ?
75. Від яких умов залежить вид проводки і спосіб прокладання проводів і кабелів ?
76. Як вибрати площу поперечного перерізу проводу або кабелю.

Тестові завдання

1. Суть управлінської діяльності полягає у:
 1. Пошук альтернатив управління.
 2. Цілеспрямованому виборі певного варіанта управляючого впливу на об'єкт управління з множини можливих альтернатив.
 3. Моделюванні ситуацій і вибору
 4. Пошуку і застосуванні засобів впливу на оточуюче середовище об'єкту управління.
2. Продовжіть речення:
Внутрішню структуру інженерної діяльності можна уявити
- 3.

Визначте відповідність			
1	Авторові належить	А	виняткове майнове право на використання такого твору належить
2	Працедавцеві належить	Б	авторське особисте майнове право на твір, створений за угодою з автором, який працює за наймом

4.

	Закон України передбачає лише
1	цивільні способи покарання за розголошення комерційної таємниці
2	правові способи покарання за розголошення комерційної таємниці
3	кримінальну відповідальність за розголошення комерційної таємниці
4	громадське обговорення дій особи, яка винна у розголошенні таємниці.

5. Вставте пропущене слово

Інформація про секрети виробництва може передаватися від однієї компанії до іншої наоснові.

6. Основні групи практичної діяльності інженера:

1. Конструкторська.
2. Експлуатаційна, ремонтна.
3. Управління і організація роботою машин.
4. Конструкторська, експлуатаційна, ремонтна, використання машин при виробництві сільськогосподарської продукції, використання техніки в переробних галузях.

7. Додайте пропущене:

Поле зору умовно поділяють на три зони :

- центральне поле $\approx$, де повніше розрізняються всі деталі об'єкта;
- поле ясного бачення $\approx$, де не розрізняються малі деталі об'єкта;
- периферійне поле $\approx$, в якому об'єкт тільки виявляється, але не розпізнається.

8.

75	В системі людина-машина машині доцільно передати такі функції:
1	дедуктивного мислення; виконання громіздких математичних розрахунків та вибір відомих варіантів рішень; збереження великої кількості інформації.
2	дедуктивного мислення; виконання громіздких математичних розрахунків та вибір відомих варіантів рішень; збереження великої кількості інформації; здійснення одноманітних операцій за відомим алгоритмом дій.
3	індуктивного мислення; виконання громіздких математичних розрахунків та вибір відомих варіантів рішень; збереження великої кількості інформації.
4	дедуктивного мислення; виконання громіздких математичних розрахунків та вибір відомих варіантів рішень; збереження великої кількості інформації; здійснення одноманітних операцій за відомим алгоритмом дій; вирішення задач великої відповідальності

9.

50	Міжаналізаторні зв'язки поділяються на групи:
1	активізуючі, інформуючі, вікаруючі, фізичні.
2	автоматичні, механічні, активізуючі, інформуючі, вікаруючі.
3	механічні, активізуючі, інформуючі.
4	активізуючі, інформуючі, вікаруючі.

10.

50	Робоче місце – це :
----	---------------------

1	простір, в якому розташовані засоби відображення інформації, органи управління.
2	найменша цілісна одиниця виробництва, де наявні три основні складові: предмет праці; засоби діяльності і суб'єкт діяльності.
3	найменша цілісна одиниця виробництва, де наявні три основні складові: предмет праці; засоби діяльності.
4	простір, в якому розташовані засоби відображення інформації, органи управління і допоміжне обладнання для виконання трудової діяльності оператора або групи операторів.

11.

1. Продовжіть речення:

Робоче місце — це простір, в якому розташовані засоби відображення інформації, органи управління і допоміжне обладнання ...

12.

100	Освітлюваність робочих приміщень, де використовується ЕОМ і обладнання конторського типу за відсутності додаткових вимог має дорівнювати
1	1000 – 500 лк
2	800 – 400 лк
3	1200-500 лк
4	1000 – 800 лк

13.

100	Зниження ефективності праці на 25% дає шум понад
1	70 дБ
2	100 дБ
3	95 дБ
4	120 дБ

14

100	Нормальними для праці вважаються умови коли у складі повітря
1	частка кисню становить 19-20 %, а вуглекислого газу – близько 1%.
2	частка кисню становить 15-20 %, а вуглекислого газу – близько 2%.
3	частка кисню становить 16-20 %, а вуглекислого газу – близько 1%.
4	частка кисню становить 10-20 %, а вуглекислого газу – близько 3%.

15. За типом і структурою машинного компонента системи людина-машина поділяються на:

1. інструментальні, прості автоматизовані, складні автоматизовані
2. прості автоматизовані,
3. складні автоматизовані

16.

100	Процес проектування – це один із етапів «життєвого циклу» об'єкта:
1	від виникнення потреби, що має бути задоволена, до утилізації самого об'єкта:
2	від виникнення потреби, що має бути задоволена, до виконання заданих функцій.
3	від виконання заданих функцій до утилізації самого об'єкта
4	від виникнення потреби, що має бути задоволена, до перепроєктування.

17.

50	Організація потоків інформації передбачає як перевантаження, так і перевантаження операторів. Для зменшення перевантаження оператора потрібно:
1	давати інформацію з необхідним випередженням до початку виконання; скоротити потік інформації до необхідного мінімуму, виділити інформацію, що надходить епізодично, і

	подати її за запитом.
2	забезпечити достатню інтенсивність потоку інформації; давати інформацію з необхідним випередженням до початку виконання; скоротити потік інформації до необхідного мінімуму; виділити інформацію, що надходить епізодично, і подати її за запитом.
3	давати інформацію з необхідним випередженням до початку виконання; скоротити потік інформації до необхідного мінімуму, виділити інформацію, що надходить епізодично, і подати її за запитом; виділяти для прийняття рішення максимальний час у межах відведеного для розв'язання завдання.
4	надати операторові можливість зворотного контролю за своїми діями; давати інформацію з необхідним випередженням до початку виконання; скоротити потік інформації до необхідного мінімуму, виділити інформацію, що надходить епізодично, і подати її за запитом.

7. Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні роботи.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

8. Форми контролю

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

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль				Рейтинг з навчальної роботи R НР	Рейтинг з додаткової роботи R ДР	Рейтинг штрафний R ШТР	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4					
0-100	0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі	Оцінка	Оцінка за національною шкалою
-------------------	--------	-------------------------------

види навчальної діяльності	ECTS	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	Зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Підручники та посібники, зазначені у списку літератури.
2. Методичні вказівки до виконання практичних робіт.
3. Нормативні документи.
4. Конспект лекцій.
5. Презентації.
6. Інтернет-ресурси.

12. Рекомендована література Основна

1. Жилинский Ю.М., Кумин В.Д. Электрическое освещение и облучение. – М. : Колос, 1982. – 272 с.
2. Справочная книга для проектирования электрического освещения. / Под ред. Кноринга Г.М. - Л. : Энергия, 1976. – 384 с.
3. Козинский В.А. Электрическое освещение и облучение. – М. : Агропромиздат, 1991.- 239 с.
4. Кноринг Г.М. Осветительные установки. – Л. : Энергоиздат, 1981. – 288 с.
5. Лямцов А.К. , Тищенко Г.А. Электроосветительные и облучательные установки. –М. : Колос, 1983. – 224 с.
6. Гончар В. Ф. , Тищенко Л.П. Електрообладнання і автоматизація сільськогосподарських агрегатів і установок. : Навч. посібник. – К. : Вища шк., 1989. – 343 с.
7. Електрообладнання і автоматизація сільськогосподарських агрегатів і установок : Курсове і дипломне проектування. Гончар В.Ф. – 2 е вид., доп. і перероб. – К. : Вищ. шк., 1985.- 208с.
8. Каганов И.Л. Курсовое и дипломное проектирование. – М. : Агропромиздат, 1990. – 351 с.

9. Колесник А.Л., Шаманский В.Г. Курсовое и дипломное проектирование. – М. : Колос, 1983. – 320 с.
10. Правила устройства электроустановок. – М. : Энергоиздат, 1986.
11. Справочник по механизации и автоматизации в животноводстве и птицеводстве / А.С. Марченко, Г.Е. Кистень, Ю.Н. Лавриненко и др. ; Под ред. А.С. Марченко. – К. : Урожай, 1990. –456 с.
12. Довідник сільського електрика. За ред. В. С. Олійника. – К. : Урожай, 1989. – 264 с.
13. Червінський Л.С., Шевель С.С. Експлуатація освітлювальних і опромінювальних установок у сільському господарстві. – К.: Урожай, 1990.
14. ДСТУ 3623-97 Лампи електричні. Терміни та визначення.
15. ДСТУ ІЕС 60188-2003 Лампи ртутні паросвітні високого тиску. Технічні умови (ІЕС 60188-2001, IDT).
16. ДСТУ ІЕС 60901-2001 Лампи люмінесцентні одно цокольні. Вимоги до робочих характеристик (ІЕС 60901:1996, IDT).
17. ДСТУ ІЕС 61167-2005 Лампи метало галогенові (ІЕС 61167:1992, IDT).
19. ДСТУ ІЕС 60598-1-2002 Світильники. Ч.1. Загальні вимоги й випробовування (ІЕС 60598-1:1999, IDT).
20. ДСТУ ІЕС 60598-2-1-2002 Світильники. Ч.2. Окремі вимоги. Розділ 1. Світильники стаціонарні загального призначення (ІЕС 60598-2-1:1979,

Додаткова

1. Справочник по механизации и автоматизации в животноводстве и птицеводстве / А.С. Марченко, Г.Е. Кистень, Ю.Н. Лавриненко и др. ; Под ред. А.С. Марченко. – К. : Урожай, 1990. –456 с.
2. Довідник сільського електрика. За ред. В. С. Олійника. – К. : Урожай, 1989. – 264 с.
3. Червінський Л.С., Шевель С.С. Експлуатація освітлювальних і опромінювальних установок у сільському господарстві. – К.: Урожай, 1990.

