

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
імені О.М. БЕКЕТОВА**

Факультет Електропостачання і освітлення міст

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Декан факультету ЕОМ  
(І.В. Білецький)  
(ПНБ)  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 року  
М.П.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Світлотехнічні установки та системи**

вид дисципліни, шифр за ОП *вибіркова, шифр за ОП 2.2.2.9*  
семестр *7-й (5-й)*  
кількість кредитів ЄКТС *4*  
форма підсумкового контролю *екзамен*  
мова викладання, навчання та оцінювання *українська*  
кафедра *Світлотехніка і джерела світла*


**для здобувачів вищої освіти:**

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*  
галузь знань *14 Електрична інженерія*  
спеціальність *141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка*  
освітня програма *Електротехніка та електротехнології*  
форма навчання *денна*

**2020 – 2021 НАВЧАЛЬНИЙ РІК**

Розробник

:

Прізвище та ініціали	Посада	Науковий ступінь, вчене звання	Підпис
Ляшенко О. М.	доцент кафедри СДС	к.т.н.	

Робочу програму схвалено **на засіданні** кафедри Світлотехніки і джерел світла

Протокол від «26» серпня 201 \_ року № 1

Завідувач кафедри  (П.І. Неєжмаков)  
підпис прізвище та ініціали

**Робоча програма навчальної дисципліни відповідає Освітній програмі Електротехніка та електротехнології:**

Керівник Освітньої програми  (В.М. Окрісенко)

## 1. Мета дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Світлотехнічні установки та системи» є формування системи теоретичних знань і практичних навичок з проектування освітлювальних установок будівель і споруд.

## 2. Міждисциплінарні зв'язки

*відповідно до структурно-логічної схеми освітньої програми*

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на: Основи світлотехніки, Джерела світла, Світлові прилади, Фотометрія

*назви освітніх компонентів (навчальних дисциплін, курсових проектів/робіт, практик тощо), на які спирається вивчення дисципліни*

## 3. Результати навчання

*відповідно до Матриці забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) компонентами чинної Освітньої програми*

Програмний результат навчання*	Методи навчання**	Форми оцінювання***	Результати навчання за дисципліною ****
ПРН 30. Використовувати нормативно-технічну документацію щодо виконання проекту розробки освітлювальної установки будівлі, систем зовнішнього освітлення, декоративно-художнього та рекламного призначення.	Вирішення практичних завдань, проведення вимірювань світлових величин – основних нормованих параметрів освітлювальних установок	Оцінка змістових модулів з урахуванням теоретичних знань і вирішення завдань на практичних заняттях і лабораторних роботах	ПРН 30.1. Вміти користуватися чинними галузевими і державними нормами щодо проектування систем освітлення при проектуванні нових і обстеженні діючих систем освітлення, робити висновки щодо їх відповідності нормам
ПРН 31. Проводити попереднє техніко-економічне обґрунтування проекту, виконувати розрахунок і проектування освітлювальної установки будівлі, систем зовнішнього освітлення, декоративно-художнього та освітлення	Вирішення завдань щодо вибору світлотехнічного обладнання і розрахунок основних техніко-економічних показників системи освітлення, розрахунок кількісних і якісних показників освітлення	Оцінка змістових модулів з урахуванням теоретичних знань і вирішення завдань на практичних заняттях і лабораторних роботах	ПРН 31.1. Виконувати попереднє техніко-економічне обґрунтування проекту з урахуванням сучасних вимог і тенденцій проектування, проводити моделювання і розрахунки основних параметрів освітлювальної

рекламного призначення відповідно до технічного завдання з використанням засобів автоматизації проектування.			установки із застосуванням світлотехнічного програмного забезпечення, Оформлювати проекти освітлення будівель із застосуванням графічних програм.
--	--	--	--

#### **4. Програма навчальної дисципліни**

##### **Модуль 1. Світлотехнічні установки та системи**

**Змістовий модуль 1.** Нормування і світлотехнічні розрахунки світлотехнічних установок (СУ)

**Тема 1.** Мета і завдання нормування СУ. Принципи, критерії і методи нормування СУ.

**Тема 2.** Нормування за видимістю. Порогові характеристики зорового процесу та методи їх вивчення. Видимість та розрізняюваність. Урахування спектрального складу випромінювання при нормування світлотехнічних установок. Вибір нормованої фотометричної характеристики.

**Тема 3.** Нормування кількісних і якісних характеристик освітлення. Структура нормативних документів. Нормування освітлювальних установок за техніко-економічними показниками.

**Тема 4.** Методи розрахунку кількісних показників СУ.

**Тема 5.** Методи розрахунку якісних показників СУ.

**Тема 6.** Методи розрахунку розподілу світлового потоку ОУ від різних типів світлових елементів.

**Змістовий модуль 2.** Проектування світлотехнічних установок будівель

**Тема 7.** Об'єм та зміст проектних матеріалів. Оформлення проектів.

**Тема 8.** Вибір параметрів СУ будівель різного функціонального призначення.

**Тема 9.** Методи розрахунку потужності СУ.

**Тема 10.** Світлотехнічне програмне забезпечення проектування і розрахунків СУ.

**Тема 11.** Методи техніко-економічної оцінки варіантів СУ. Основні рекомендації з енергозбереження при проектуванні СУ.

### 5. Структура навчальної дисципліни і розподіл часу

Змістові модулі	Кількість годин				
	усього	лек.	практ.	лаб.	сам. роб.
<b>МОДУЛЬ (семестр)</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>60</b>
<b>Змістовий модуль 1</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>29</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>	<b>45</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>16</b>
<b>Підсумковий контроль</b>	<b>15</b>				<b>15</b>

### 6. Теми лекцій

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
<b>Змістовий модуль 1</b>		
Мета і завдання нормування СУ. Принципи, критерії і методи нормування СУ.	1. Мета і завдання нормування СУ. 2. Принципи, критерії і методи нормування СУ. 3. 3. Методи прямого і непрямого нормування.	<b>2</b>
Нормування за видимістю. Порогові характеристики зорового процесу та методи їх вивчення. Видимість та розрізнюваність. Урахування спектрального складу випромінювання при нормування світлотехнічних установок. Вибір нормованої фотометричної характеристики.	1. Нормування за видимістю. 2. Порогові характеристики зорового процесу та методи їх вивчення. Видимість та розрізнюваність. 3. Урахування спектрального складу випромінювання при нормування світлотехнічних установок. 4. Вибір нормованої фотометричної характеристики.	<b>2</b>
Нормування кількісних і якісних характеристик освітлення. Структура нормативних	1. Нормування кількісних і якісних характеристик освітлення. 2. Структура нормативних документів.	<b>2</b>

документів. Нормування освітлювальних установок за техніко-економічними показниками.	3. Нормування освітлювальних установок за техніко-економічними показниками.	
Методи розрахунку кількісних показників СУ.	1.Світлотехнічний розрахунок освітлювальних установок. 2. Прямий і непрямий методи виконання розрахунку. 3. Порядок виконання світлотехнічного розрахунку із застосуванням спеціалізованих програм	<b>2</b>
Методи розрахунку якісних показників СУ.	1. Методи розрахунку показника дискомфорту. 2.Методи розрахунку показника засліпленості. 3.Методи розрахунку циліндричної освітленості. 4.Перевірка коефіцієнту пульсації	<b>4</b>
Методи розрахунку розподілу світлового потоку ОУ від різних типів світлових елементів.	1.Методи розрахунку розподілу світлового потоку ОУ від точкових світлових елементів. 2.Методи розрахунку розподілу світлового потоку ОУ від лінійних світлових елементів. 3.Методи розрахунку розподілу світлового потоку ОУ від світлових поверхонь.	<b>4</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>		
Об'єм та зміст проектних матеріалів. Оформлення проектів.	1.Об'єм та зміст проектних матеріалів. 2.Оформлення пояснювальних записок проектів освітлювальних установок. 3.Оформлення робочих креслень проектів освітлювальних установок.	<b>2</b>
Вибір параметрів СУ будівель різного функціонального призначення.	1.Критерії вибору джерел світла для будівель різного функціонального призначення. 2.Критерії вибору світлових приладів для будівель різного функціонального призначення. 3.Критерії вибору пускорегулюючої	<b>2</b>

	апаратури і драйверів для будівель різного функціонального призначення.	
Методи розрахунку потужності СУ.	1.Метод коефіцієнта використання. 2.Метод питомої потужності 3.Метод глобальної освітленості	<b>2</b>
Світлотехнічне програмне забезпечення проектування і розрахунків ОУ.	1. Загальні відомості про світлотехнічне програмне забезпечення проектування і розрахунків СУ. 2. Особливості застосування світлотехнічних програм для моделювання інтер'єрів різних за призначенням приміщень. 3. Вимоги до формування звітів з результатами розрахунку освітлення	<b>4</b>
Методи техніко-економічної оцінки варіантів СУ. Основні рекомендації з енергозбереження при проектуванні СУ.	1.Методи техніко-економічної оцінки варіантів СУ. 2.Основні рекомендації з енергозбереження при проектуванні СУ, їх врахування при виконанні проектування і обстеження освітлювальних установок	<b>4</b>

### 7. Теми лабораторних занять

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин**
<b>Змістовий модуль 1</b>		
Дослідження діючої освітлювальної установки приміщення	1.Перевірка базових теоретичних знань з матеріалу лабораторної роботи 2. Виконання лабораторної роботи: вимірювання основних нормованих показників освітлювальної установки 3. Оформлення звіту і захист лабораторної роботи	<b>3</b>
Дослідження коефіцієнта використання ОУ	1.Перевірка базових теоретичних знань з матеріалу лабораторної роботи 2.Виконання лабораторної роботи: вимірювання світлових величин освітлювальної установки відбитого світла, необхідних для визначення її	<b>3</b>

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин**
	коефіцієнта використання. 3.Оформлення звіту і захист лабораторної роботи	
Дослідження природного освітлення приміщень	1.Перевірка базових теоретичних знань з матеріалу лабораторної роботи 2.Виконання лабораторної роботи: вимірювання основних нормованих показників природного освітлення в заданому приміщенні 3.Оформлення звіту і захист лабораторної роботи	<b>3</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>		
Визначення експериментальним і аналітичним шляхом кількісних характеристик світлового середовища від точкових джерел світла на моделі освітлювальної установки	1.Перевірка базових теоретичних знань з матеріалу лабораторної роботи 2.Виконання лабораторної роботи: вимірювання основних нормованих показників освітлювальної установки з точковими світловими елементами 3.Оформлення звіту і захист лабораторної роботи	<b>3</b>
Експериментальне і аналітичне визначення кількісних характеристик світлового середовища від лінійних джерел світла на моделі освітлювальної установки	1.Перевірка базових теоретичних знань з матеріалу лабораторної роботи 2.Виконання лабораторної роботи: вимірювання основних нормованих показників освітлювальної установки з лінійними світловими елементами 3.Оформлення звіту і захист лабораторної роботи	<b>3</b>

### 8. Теми практичних занять

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин**
<b>Змістовий модуль 1</b>		
Принципи нормування. Мета та задачі нормування. Методи та критерії нормування СУ. Вибір нормованих	1. Робота з чинним ДБН. 2. Вибір і занесення до світлотехнічної відомості основних характеристик ОУ	<b>2</b>



Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин**
характеристик СУ будівлі.		
Вибір системи освітлення. Вибір освітленості та коефіцієнту запасу.	1. Основні системи освітлення. 2. Критерії вибору системи освітлення, нормованої освітленості і коефіцієнту запасу. Робота з ДБН.	<b>2</b>
Критерії вибору джерел світла і світлових приладів.	1. Критерії вибору джерел світла і світлових приладів для заданих інтер'єрів. 2. Робота з каталогами виробників світлового обладнання	<b>2</b>
Розміщення світлових приладів. Світлотехнічний розрахунок СУ. Методи розрахунку СУ.	1. Способи розміщення світлових приладів при різних системах освітлення. 2. Приклади виконання світлотехнічного розрахунку	<b>4</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>		
Розрахунок показника дискомфорту і показника засліплення	1. Методи і приклади розрахунку показника дискомфорту 2. Методи і приклади розрахунку показника засліплення	<b>2</b>
Розрахунок циліндричної освітленості	1. Методи і приклади розрахунку прямої складової циліндричної освітленості 2. Методи і приклади розрахунку прямої складової циліндричної освітленості	<b>2</b>
Основні вимоги до оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу	1. Основні вимоги до оформлення пояснювальної записки 2. Основні вимоги до оформлення графічного матеріалу 3. Основні вимоги до захисту курсового проекту	<b>1</b>

## 8. Індивідуальне завдання (ІЗ)

*«не передбачено»*

## 9. Методи контролю та порядок оцінювання результатів навчання

Рекомендовані методи поточного контролю:

- усне опитування або відповіді на завдання на платформі MOODLE;

- письмовий контроль (контрольні роботи, есе тощо) зокрема графічний контроль (таблиці, діаграми, графіки, схеми механізмів та пристроїв, електричні схеми тощо);
- тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі MOODLE;
- практична перевірка умінь і навичок зокрема щодо користування лабораторним обладнанням та фаховим інструментарієм;
- розв'язання експериментально-дослідних задач;
- прослуховування доповідей із самостійно вивчених тем тощо.

### Структура навчальної дисципліни і розподіл балів

Змістові модулі	Максимальна кількість балів			
	усього	практ.	лаб.	сам. роб.
<b>МОДУЛЬ (семестр)</b>	<b>100</b>	-	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>Змістовий модуль 1</b>	<b>40</b>	-	30	10
<b>Змістовий модуль 2</b>	<b>30</b>	-	20	10
<b>Підсумковий контроль</b>	<b>30</b>	-	-	30

### Види завдань, засоби контролю і максимальна кількість балів

Види завдань та засоби контролю** (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання, звіти з лабораторних занять тощо)	Розподіл балів*
<b>Змістовий модуль 1</b>	<b>40</b>
Лабораторна робота №1	10
Лабораторна робота №2	10
Лабораторна робота №3	10
Тест за теоретичним матеріалом ЗМ1	10
<b>Змістовий модуль 2</b>	<b>30</b>
Лабораторна робота №4	10
Лабораторна робота №5	10
Тест за теоретичним матеріалом ЗМ2	10
<b>Підсумковий контроль – екзамен (в одній з двох форм)</b>	<b>30</b>
<b>I. Письмовий – в аудиторії</b>	<b>30</b>
Теоретичне питання 1	10
Теоретичне питання 2	10
Практичне завдання	10
<b>II. Підсумковий тест – тестування у віртуальному освітньому середовищі на платформі MOODLE</b>	<b>30</b>
<b>ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ</b>	<b>100</b>

## Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, диф. заліку	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 10. Матеріально-технічне та інформаційне забезпечення

#### Методичне забезпечення

*адреса (активне посилання) та ID дистанційного курсу дисципліни у віртуальному освітньому середовищі на платформі MOODLE ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, навчально-методичні матеріали (конспекти лекцій, методичні рекомендації тощо)*

1. Дистанційний курс СВІТЛОТЕХНІЧНІ УСТАНОВКИ ТА СИСТЕМИ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cdo.kname.edu.ua/course/view.php?id=1548>) і <https://dl.kname.edu.ua/course/view.php?id=162>
2. Васильєва Ю. О., Ляшенко О. М. Конспект лекцій з дисципліни «Світлотехнічні установки та системи» (для студентів денної і заочної форм навчання напряму підготовки 6.050701 Електротехніка та електротехнології та спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: Ю. О. Васильєва, О. М. Ляшенко. – Х. : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 108 с.
3. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Світлотехнічні установки та системи» (для студентів денної та заочної форм навчання напряму підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» спеціальності «Світлотехніка і джерела світла») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: О. І. Лісна, О. М. Ляшенко, В. С. Чернець. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 12 с.
4. Бібліографічний опис документів відповідно до ДСТУ 7.1:2006, запровадженого в дію в Україні 01.07.2007: метод. реком. / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Н. Б. Давидова, Н. О. Рибокова, О. М. Науменко; відп. ред. П. М. Кузнецов. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Х. : ХНАМГ, 2011. – 14 с.
5. О. І. Лісна, О. М. Ляшенко, В. С. Чернець. Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу «Світлотехнічні установки та системи» – Х.: ХНАМГ, 2012.

6. О. І. Лісна, О. М. Ляшенко, В. С. Чернець. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Світлотехнічні установки та системи» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://eprints.kname.edu.ua/32664/>
7. В. С. Чернець. О. І. Лісна, О. М. Ляшенко, Д.П. Зубков. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Світлотехнічні установки та системи» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://eprints.kname.edu.ua/41156/>

### **Рекомендована література та інформаційні ресурси**

*підручники і навчальні посібники, навчально-методичні видання, практикуми, хрестоматії, довідники, нормативні та інші видання (наявні у Науковій бібліотеці Університету), також посилання на електронні ресурси, які наявні у вільному доступі та мають дозвіл власника авторських прав на вільне використання в освітньому процесі*

1. Кнорринг Г.М., Фадин Н.М., Сидоров В.Н. Справочная книга для проектирования электрического освещения. – С– Пб.: Энергоатомиздат, 1992.
2. Мешков В.В., Епанешников М.М. Осветительные установки.- М.: Энергия, 1972. – 360 с.
3. Справочная книга по светотехнике / под ред. Ю. Б. Айзенберга. 3-е изд. перераб. и доп. – М. : Знак, 2006. – 972 с.
4. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення : ДБН В.2.5-23:2010 : Мінрегіонбуд України : затв. 15.02.10 : чинний з 01.10.2010. – К. : Мінрегіонбуд України, 2010. – 165 с.
5. Природне і штучне освітлення : ДБН В.2.5 – 28 – 2018 : Держбуд України чинний з 01.01.2019. – К. : Держ. комітет України з будівництва та архітектури, 2018. – 76 с.
6. Правила улаштування електроустановок. Розділ 6. Електричне освітлення. – К: 2017.
7. Сайт розробника програми DIALux [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.dialux.de/>

### **Обладнання, устаткування, програмні продукти**

*якщо освітній компонент потребує спеціального матеріально-технічного та/або інформаційного забезпечення, наводять відомості:  
для обладнання/устаткування – назва обладнання (устаткування), назва лабораторії (приміщення) з відповідним обладнанням (устаткуванням);  
для програмного забезпечення – назва програмного продукту (за потреби версію), обмеження щодо використання (ліцензій, демонстраційні, навчальні версії), назва комп'ютерних класів, лабораторій (приміщення) в яких є доступ до відповідного програмного забезпечення.*

1. Люксметр.
2. Комплекс для вимірювання коефіцієнта використання освітлювальної установки.
3. Комплекс для вимірювання освітленості від лінійних і точкових світлових елементів.
4. Мультимедіапроектор Mitsubishi SD 2104.