

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ІВАНА ПУЛЮЯ

Кафедра світлотехніки та електротехніки

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для самостійної роботи студентів та модульного
контролю знань

з дисципліни

СВІТЛОТЕХНІЧНІ УСТАНОВКИ ТА
СИТЕМИ

для студентів напряму підготовки
6.050701 – Електротехніка та електротехнології та
спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка

*Розглянуто на засіданні
кафедри світлотехніки та електротехніки*

протокол № ___ від _____ 2017 р.

*Затверджено на засіданні методичної
комісії факультету прикладних
інформаційних технологій та
електроінженерії*

протокол № ___ від _____ 2017 р.

ТЕРНОПІЛЬ, 2017

Методичні вказівки щодо самостійної роботи студентів та модульного контролю знань з дисципліни “Світлотехнічні установки та системи” для студентів напряму підготовки 6.050701 – Електротехніка та електротехнології та 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. / Уклад.: Я.М. Осадца. – Тернопіль: ТНТУ 2013 – 14 с.

Методичні вказівки призначені для полегшення засвоєння дисципліни “Світлотехнічні установки та системи” і контролю знань студентів. Складається з урахуванням модульної системи навчання, рекомендацій до самостійної роботи і індивідуальних завдань, тем лабораторних занять, тестів, екзаменаційних питань, типової форми та вимог для комплексної перевірки знань з дисципліни.

Укладач: к.т.н., доцент кафедри Осадца Я.М.

Рецензент: к.т.н., доц. Костик Л.М.

Відповідальний за випуск: Осадца Я.М.

ВСТУП

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з дисципліни «Світлотехнічні установки та системи» розроблені відповідно до навчального плану та робочої програми дисципліни і призначені для студентів напряму підготовки 6.050701 – Електротехніка та електротехнології та спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр».

Метою дисципліни «Світлотехнічні установки та системи» є надання студентові знань в області розрахунку, проектування і експлуатації освітлювальних установок.

Завданням дисципліни є отримання студентами теоретичних знань, основних положень і понять з проектування та розрахунку освітлювальних установок, набуття практичних навиків вимірювань та розрахунків світлотехнічних параметрів установок зовнішнього та внутрішнього освітлення.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен *знати*: призначення, основні характеристики, умови застосування і особливості різноманітних типів освітлювальних установок;

Студент повинен *вміти*: виконувати необхідні розрахунки світлотехнічних і техніко-економічних параметрів освітлювальних установок.

Вивчення дисципліни «Світлотехнічні установки та системи» передбачає засвоєння навчального матеріалу у вільний від аудиторних занять час у формі самостійної та індивідуальної навчально-дослідної роботи, призначеної формувати практичні навички роботи студентів із спеціальною літературою, орієнтувати їх на інтенсивну роботу, критичне осмислення здобутих знань і глибоке вивчення теоретичних і практичних проблем для підвищення якості професійної підготовки.

Самостійна робота над засвоєнням навчального матеріалу з дисципліни може виконуватися в бібліотеці, навчальних кабінетах та лабораторіях, в домашніх умовах. Згідно з навчальним планом дисципліни «Світлотехнічні установки та системи» на самостійну роботу для студентів денної форми навчання відведено 82 годин, заочної – 124 год.

Раціональна організація самостійної роботи вимагає від студента вмiлого розподілу свого часу між аудиторною й організаційною роботою. Виконання завдань із самостійної та індивідуальної роботи є обов'язковим для кожного студента.

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів включають: тематичний план навчальної дисципліни; загальні рекомендації до організації самостійної роботи з дисципліни, систему поточного й підсумкового контролю знань студентів; список рекомендованої літератури.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

При вивченні дисципліни «Світлотехнічні установки та системи» студент повинен ознайомитися з програмою навчальної дисципліни, її структурою, формами й методами навчання, видами й методами контролю знань. Тематичний план дисципліни складається з двох модулів, які, в свою чергу, складаються із змістових модулів, кожен з яких об'єднує в собі відносно окремий самостійний блок дисципліни, що логічно пов'язує кілька укрупнених навчальних елементів дисципліни.

Навчальний процес здійснюється в таких формах: лекційні, лабораторні заняття, виконання курсового проекту і самостійна робота студента. Тематичний план дисципліни наведено в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Тематичний план дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	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
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Умови видимості об'єктів. Нормування освітлення												
Тема 1. Умови видимості об'єктів	6	4	-	-	-	2	5	1	-	-	-	4
Тема 2. Нормування освітлення	11	4	-	2	1	4	10	-	-	2	3	5
Разом за змістовим модулем 1	17	8	-	2	1	6	15	1	-	2	3	9
Змістовий модуль 2. Світлотехнічний розрахунок освітлювальних установок												
Тема 3. Методи світлотехнічного розрахунку освітлювальних установок	21	4	-	6	2	9	19	2	-	2	6	9
Разом за змістовим модулем 2	21	4	-	6	2	9	19	2	-	2	6	9
Змістовий модуль 3. Розрахунок освітлювальних установок точковим методом												
Тема 4. Світлотехнічний розрахунок освітлювальних установок точковим методом	42	12	-	8	3	19	38	3	-	2	9	24
Разом за змістовим модулем 3	42	12	-	8	3	19	38	3	-	2	9	24
Усього годин за модулем 1	80	24	-	16	6	34	72	6	-	6	18	42

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	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
Модуль 2												
Змістовий модуль 4. Розрахунок електричних освітлювальних мереж												
Тема 5. Розрахунок електричних освітлювальних мереж	29	5	-	6	3	15	26	3	-	-	8	15
Разом за змістовим модулем 4	29	5	-	6	3	15	26	3	-	-	8	15
Змістовий модуль 5. Проектування освітлювальних установок												
Тема 6. Світлотехнічна та електрична частини проектів	18	6	-	2	3	7	17	2	-	-	10	5
Разом за змістовим модулем 5	18	6	-	2	3	7	17	2	-	-	10	5
Змістовий модуль 6. Освітлення об'єктів різного призначення												
Тема 7. Освітлення виробничих приміщень промислових будівель	4	3	-	-	-	1	3	-	-	-		3
Тема 8. Освітлення громадських та житлових будівель та споруд	4	2	-	-	-	2	3	-	-	-		3
Тема 9. Освітлення спортивних та видовищних споруд	4	2	-	-	-	2	3	-	-	-		3
Тема 10. Зовнішнє та архітектурне освітлення населених пунктів	14	3	-	4	-	7	12	-	-	2		10
Тема 11. Природне освітлення	9	3	-	4	-	2	8	1	-	-		7
Разом за змістовим модулем 6	35	13	-	8	-	14	29	1	-	2		26
Усього годин за модулем 2	82	24	-	16	6	36	72	6	-	2	18	46
Всього	162	48	-	32	12	70	144	12	-	8	36	88

2. ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язковим елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни «Світлотехнічні установки та системи» є самостійна робота студентів з вітчизняною і зарубіжною літературою з питань проектування освітлювальних систем за напрямом підготовки «Електротехніка та електротехнології» та спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Самостійна робота є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від нормованих навчальних занять, тобто лекційних, лабораторних занять (аудиторної роботи).

Основні види самостійної роботи, на які повинні звертати увагу студенти:

- вивчення лекційного матеріалу;
- робота з опрацювання та вивчення рекомендованої літератури;
- підготовка до лабораторних занять;
- підготовка до дискусій та інших пропонуваніх викладачем завдань;
- робота над курсовим проектом;
- самоперевірка студентом власних знань за запитаннями для самодіагностики;
- підготовкою до дискусії в аудиторії щодо розуміння вивченого матеріалу;
- підготовка до поточного та підсумкового контролю.

Опрацювання лекційного матеріалу. У системі різних форм навчально-виховної роботи особливе місце належить лекції, де викладач надає студенту основну інформацію, навчає розмірковувати, аналізувати, допомагає опанувати ключові знання, а також спрямовує самостійну роботу студента.

Зв'язок лекції і самостійної роботи студента розглядається в таких напрямках:

- лекція як головна початкова ланка, що визначає зміст і обсяг самостійної роботи студента;
- методичні прийоми читання лекцій, що активізують самостійну роботу студентів;
- самостійна робота, яка сприяє поглибленому засвоєнню теми на базі прослуханої лекції.

Перший етап самостійної роботи починається з процесу слухання і записування лекції. Правильно складений конспект лекції – найефективніший засіб стимулювання подальшої самостійної роботи студентів. Студент повинен чітко усвідомити, що конспект – це короткий тезовий запис головних положень навчального матеріалу. Складання і вивчення конспекту – перший етап самостійної роботи студента над вивченням теми чи розділу.

Конспект допомагає в раціональній підготовці до практичних занять, заліку, у визначенні напрямку і обсягу подальшої роботи з літературними джерелами.

Під час підготовки до лекції студент повинен опрацювати матеріал попередньої лекції з використанням підручників та інших джерел літератури. На лекціях висвітлюють тільки основні теоретичні положення та найбільш актуальні проблеми, тому більшість питань виноситься на самостійне опрацювання.

Підготовка до лабораторних занять. Підготовка до лабораторних занять розпочинається з опрацювання лекційного матеріалу та теоретичних відомостей методичних вказівок до заданої роботи. Студент повинен самостійно ознайомитися з теоретичними відомостями, послідовністю виконання роботи та підготувати відповіді на контрольні запитання у певній послідовності згідно з логікою засвоєння навчального матеріалу.

Виконання лабораторних робіт збагачують і закріплюють теоретичні знання студентів, розвиваючи їх творчу активність, допомагають у набутті практичних навичок роботи.

У процесі підготовки до лабораторних робіт самостійна робота студентів є обов'язковою частиною навчальної роботи, без якої успішне і якісне засвоєння навчального матеріалу неможливе.

В таблиці 2.1 представлено перелік тем лабораторних робіт.

Таблиця 2.1 – Перелік тем лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Примітка
1	Розрахунок освітлювальної установки за методом коефіцієнта використання	2	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Світлотехнічні установки та системи" для студентів напрямку підготовки 6.050701 – Електротехніка та електротехнології та спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Уклад.: Я.М. Осадца. – Тернопіль: ТНТУ 2015 – 58 с.
2	Розрахунок прямої складової освітленості від точкових випромінювачів із симетричним світлорозподілом	2	
3	Розрахунок прямої складової освітленості від лінії, що світить	4	
4	Розрахунок освітлювальних установок зовнішнього освітлення	2	
5	Розрахунок прожекторного освітлення	2	
6	Перевірка освітлювальних установок на відповідність регламентованим значенням показника дискомфорту	2	
7	Дослідження установки вуличного освітлення	2	
8	Дослідження коефіцієнта використання світлового потоку	4	
9	Розрахунок електричної освітлювальної мережі по втраті напруги	2	
10	Розрахунок електричної освітлювальної мережі на мінімум провідникового матеріалу	2	
11	Розрахунок електричної освітлювальної мережі по струму навантаження	2	
12	Розрахунок споживання електричної енергії освітлювальною установкою	2	
13	Дослідження ефективності освітлювальної установки приміщення	2	
14	Дослідження ефективності природнього освітлення	2	
	Разом	32	

3. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Рекомендована література
1	Тема 1. Умови видимості об'єктів Незмінність освітленості в часі. Вплив освітлення на продуктивність праці.	2	[1], [2], [5]
2	Тема 2. Нормування освітлення Вибір критеріїв нормування ОУ зовнішнього освітлення. Структура нормативних документів	4	[1], [5], [6]
3	Тема 3. Методи світлотехнічного розрахунку освітлювальних установок Спрощені методи розрахунку. Метод питомої потужності	9	[1], [2], [5]
4	Тема 4. Світлотехнічний розрахунок освітлювальних установок точковим методом Розрахунок циліндричної освітленості. Спеціальні методи розрахунку.	19	[1], [2], [6]
5	Тема 5. Розрахунок електричних освітлювальних мереж Розрахунок електричних освітлювальних мереж по струму навантаження та найменшому перерізу проводів, допустимих по умовах механічної міцності.	15	[1], [2], [4]
6	Тема 6. Світлотехнічна та електрична частини проектів Загальні задачі експлуатації і її техніко-економічне значення. Організація експлуатації ОУ. Засоби доступу до світильників.	7	[1], [2], [5], [6]
7	Тема 7. Освітлення виробничих приміщень промислових будівель Освітлення основних цехів різних галузей промисловості.	1	[1], [2], [5]
8	Тема 8. Освітлення громадських та житлових будівель та споруд Освітлення квартир.	2	[1], [2], [5]
9	Тема 9. Освітлення спортивних та видовищних споруд Освітлення театрів. Освітлення музеїв. Освітлення галерей.	2	[1], [2], [5]
10	Тема 10. Зовнішнє та архітектурне освітлення населених пунктів Архітектурне освітлення.	7	[1], [2], [5]
11	Тема 11. Природне освітлення Проблеми енергозбереження та екології, пов'язані з використанням освітлювальних установок.	2	[1], [2], [5]
	Разом	70	

4. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО Й ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Оцінювання знань, вмінь і навичок студентів включає ті види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни «Світлотехнічні установки та системи» передбачають лекційні, лабораторні заняття, самостійну роботу.

Перевірку і оцінювання знань студентів проводять в наступних формах:

- Оцінювання за виконання і захист практичних завдань;
- складання проміжного контролю знань за змістовими модулями;
- складання екзамену.

Для кожного змістовного модуля передбачено певну форму поточного контролю. Результати поточного контролю автоматично, без участі студента, зараховуються при модульному контролі. Студент може покращити результати поточного контролю при модульному контролі через тестування.

Оцінки, які виставляються студенту протягом вивчення курсу:

Поточна модульна рейтингова оцінка складається з балів, які студент отримує за певну навчальну діяльність протягом засвоєння даного модуля – виконання та захист практичних завдань, підготовку рефератів, доповіді на лекціях.

Контрольна модульна рейтингова оцінка визначається за результатами виконання модульної контрольної роботи з даного модуля (здача тестів з окремого модуля).

Підсумкова модульна рейтингова оцінка визначається як сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок з даного модуля.

Підсумкова семестрова модульна рейтингова оцінка визначається як сума підсумкових модульних рейтингових оцінок, отриманих за засвоєння всіх модулів.

Екзаменаційна рейтингова оцінка визначається за результатами виконання екзаменаційних завдань.

Підсумкова семестрова рейтингова оцінка визначається як сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до додатку до диплома фахівця.

Семестровий екзамен – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни за семестр. В таблицях 4.1 та 4.2 представлено розподіл балів, які можуть отримати студенти при вивченні дисципліни та виконанні та захисті курсового проекту.

Таблиця 4.1 – Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни

МОДУЛЬ 1						
Поточне тестування та самостійна робота						
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		Сума
Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	
Здача тестів по змістовному модулю 1	10	Здача тестів по змістовному модулю 2	10	Здача тестів по змістовному модулю 3	10	30
Виконання та захист лабораторних робіт	1	Виконання та захист лабораторних робіт	2	Виконання та захист лабораторних робіт	3	6
Поточний контроль лекційних занять	0,5	Поточний контроль лекційних занять	0,5	Поточний контроль лекційних занять	0,5	1,5
МОДУЛЬ 2						
Поточне тестування та самостійна робота						
Змістовий модуль 4		Змістовий модуль 5		Змістовий модуль 6		Сума
Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	
Здача тестів по змістовному модулю 4	10	Здача тестів по змістовному модулю 5	10	Здача тестів по змістовному модулю 6	10	30
Виконання та захист лабораторних робіт	3	Виконання та захист лабораторних робіт	2	Виконання та захист лабораторних робіт	1	6
Поточний контроль лекційних занять	0,5	Поточний контроль лекційних занять	0,5	Поточний контроль лекційних занять	0,5	1,5
Максимальна підсумкова семестрова модульна рейтингова оцінка						75
Максимальна екзаменаційна рейтингова оцінка						25
Максимальна підсумкова семестрова рейтингова оцінка						100

Таблиця 4.1 – Розподіл балів, які отримують студенти при виконанні і захисті курсового проекту

Пояснювальна записка	Графічна частина	Захист роботи	Сума
до 50 балів	до 25 балів	до 25 балів	до 100 балів

5. ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ЗАПИТАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ

1. Око і його робота.
2. Контрастна чутливість зору.
3. Роздільна здатність ока.
4. Швидкість зорового сприйняття.
5. Швидкість ясного бачення та адіспаропія.
6. Видимість об'єктів.
7. Видимість об'єктів в умовах нерівномірного розподілу яскравості.
8. Вплив блиску на зорові функції.
9. Незмінність освітленості в часі.
10. Вплив освітлення на продуктивність праці.
11. Мета і задачі нормування освітлення.
12. Методи нормування. Класифікація освітлювальних установок.
13. Критерії нормування освітленості для промислових освітлювальних установок.
14. Нормування якісних показників для промислових освітлювальних установок.
15. Розрахунок якісних характеристик освітлювальних установок.
16. Вибір критеріїв нормування освітлювальних установок суспільних будівель.
- Вибір критеріїв нормування освітлювальних установок зовнішнього освітлення.
17. Методи світлотехнічного розрахунку освітлювальних установок. Загальні положення.
18. Основні принципи світлотехнічного розрахунку освітлювальних установок.
19. Вибір методу світлотехнічного розрахунку.
20. Розрахунок освітлювальних установок по методу коефіцієнта використання.
21. Спрощені методи світлотехнічного розрахунку.
22. Розрахунок освітленості з врахуванням багатократних відбивань.
23. Метод питомої потужності.
24. Розрахунок прямої складової освітленості від точкових випромінювачів з симетричним світлорозподілом.
25. Розрахунок прямої складової освітленості від точкових випромінювачів з несиметричним світлорозподілом.
26. Розрахунок прямої складової освітленості від світлових ліній.
27. Розрахунок прямої складової освітленості від світних поверхонь.
28. Розрахунок циліндричної освітленості.
29. Спеціальні методи світлотехнічного розрахунку.
30. Розрахунок прожекторного освітлення.
31. Розрахунок електричних освітлювальних мереж. Загальні положення.
32. Розрахунок електричних освітлювальних мереж по втраті напруги.
33. Розрахунок електричних освітлювальних мереж на мінімум провідникового матеріалу.
34. Розрахунок електричних освітлювальних мереж по струму навантаження та найменшому перерізу проводів, допустимих по умовах механічної міцності.
35. Проектування освітлювальних установок. Загальні положення.
36. Вибір варіанту освітлювальних установок по економічних показниках.
37. Вибір джерел світла.
38. Вибір системи освітлення.
39. Розрахунок освітленості. Коефіцієнт запасу.
40. Вибір типу світильників, визначення їх кількості і розміщення.
41. Електротехнічна частина проектів. Загальні положення.

42. Вибір напруги і джерел живлення, схеми живлення.
43. Групові освітлювальні мережі.
44. Захист освітлювальних мереж та вибір апаратів захисту.
45. Керування освітлювальними установками. Загальні задачі експлуатації і її техніко-економічне значення.
46. Організація експлуатації освітлювальних установок. Засоби доступу до світильників.
47. Основні вимоги до промислових освітлювальних установок.
48. Освітлювальні установки основних загальнопромислових виробництв.
49. Освітлення основних цехів різних галузей промисловості.
50. Освітлення громадських та житлових будівель та споруд. Загальні вимоги та рекомендації.
51. Освітлення адміністративних будівель.
52. Освітлення лікувально-профілактичних установ.
53. Освітлення навчальних закладів. Освітлення бібліотек та архівів. Освітлення торгівельних закладів.
54. Освітлення квартир.
55. Вимоги до освітлення спортивних споруд.
56. Принципи спортивного освітлення.
57. Проектування освітлювальних установок спортивних споруд.
58. Вимоги до освітлення видовищних споруд.
59. Освітлення театрів.
60. Освітлення музеїв.
61. Освітлення галерей.
62. Архітектурне освітлення.
63. Нормативні вимоги до освітлювальних установок зовнішнього освітлення. Проектування установок зовнішнього освітлення.
64. Системи зовнішнього освітлення.
65. Системи природного освітлення в приміщеннях.
66. Нормування природного освітлення.
67. Проектування, розрахунок та вимірювання природного освітлення.
68. Проблеми енергозбереження та екології, пов'язані з використанням освітлювальних установок.

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Г.А.Тищенко "Осветительные установки" -М.: Высш. шк. 1984,-247 с.
2. Г.М.Кнорринг "Осветительные установки" -Л.: Энергоиздат.1981. -288 с.
3. Епанешников М.М. Электрическое освещение. -М. Энергия.1976.
- 4.Справочная книга по проектированию электрического освещения. Г.М.Кнорринг и др. -Л.: Энергия. 1976.
- 5.Справочная книга по светотехнике под ред. Ю.Б.Айзенберга.- М.:Энергоиздат.1993. -472 с.
6. Світлотехнічні установки та системи: конспект лекцій для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.090.600 «Світлотехніка та джерела світла» Н.О. Ільїна, Ю.О.Васильєва – Харків: ХНАМГ, 2006.- 104с.