

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2


(підпис) Д.М. Кравцовий
(ініціали та прізвище)

« 30 » серпня 2024 р.

СИЛАБУС *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Електроосвітлювальні установки
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 14 Електрична інженерія
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці
(найменування освітньої програми)


Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Вводиться в дію з «01» вересня 2024 р.

Харків 2024

Розробник: професор кафедри №305, д.т.н., проф. Пилип ГОВОРОВ
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)



(підпис)

доцент кафедри №305, к.т.н., доц. Олена ЧЕРНЯК
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)

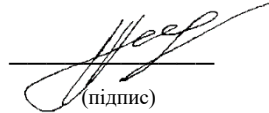


(підпис)

Силабус Електроосвітлювальні установки розглянуто на засіданні кафедри мехатроніки та електротехніки (№ 305)

Протокол № 1 від « 29» серпня 2024 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)




(підпис)

Р.М. Тріщ
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студент гр. 339



(підпис)

Микола Годоров
(ініціали та прізвище)

Загальна інформація про викладачів



ПІБ: Говоров Пилип Парамонович

Посада: професор кафедри мехатроніки та електротехніки

Науковий ступінь: доктор технічних наук

Вчене звання: професор

Перелік дисциплін, які викладає: Електрична частина станцій і підстанцій, Електроосвітлювальні установки

Напрями наукових досліджень: оптимізації режимів і параметрів систем електропостачання та освітлення міст, світлоенергетика, методи й технічні засоби компенсації реактивної потужності в освітлювальних електричних мережах



ПІБ: Черняк Олена Миколаївна

Посада: доцент кафедри мехатроніки та електротехніки

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає: Енергетичний менеджмент, Надійність електроенергетичних систем, Системи управління якістю

Напрями наукових досліджень: управління якістю; оцінка безпеки праці; промислова безпека; аналіз ризиків; управління ризиками; оцінка ризику для здоров'я.

1. Опис навчальної дисципліни

Форма навчання – денна

Семестр, в якому викладається дисципліна – 3,5

Дисципліна – обов'язкова

Загальна кількість годин за навчальним планом - 105 годин/3,5 кредити ЄКТС. Кількість годин аудиторної – 48 годин, самостійної роботи – 57 годин.

Види занять – лекції, практичні, лабораторний практикум

Вид контролю – модульний контроль, залік

Мова викладання – українська

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: сформувати у здобувачів знань про структуру, принцип роботи та сфери застосування електроосвітлювальних установок, засвоєння фізичних основ освітлення, а також опанування принципів оптимального вибору найефективніших освітлювальних рішень для конкретних об'єктів з урахуванням критеріїв надійності, економічності, безпеки та екологічності.

Завдання:

- вивчення нормативних документів, стандартів, вимог до проектування та експлуатації електроосвітлювальних систем;
- основи світлотехніки, характеристики джерел світла та їх застосування в різних умовах;
- розробка освітлювальних систем для внутрішніх і зовнішніх приміщень;
- використання сучасних інструментів і програмного забезпечення для моделювання освітлення;
- вивчення LED-технологій, автоматизованих систем управління освітленням та інтелектуальних освітлювальних систем;
- аналіз енергоефективності освітлювальних систем;
- оцінка екологічного впливу та способів зменшення енергоспоживання;
- розробка планів впровадження та модернізації освітлювальних систем;
- забезпечення електробезпеки, пожежної безпеки та дотримання санітарно-гігієнічних норм.

Компетентності, які набуваються:

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК07. Здатність працювати в команді та автономно.

ФК11. Здатність проектувати системи управління електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними процесами із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання. середовища.

ФК14. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.
ФК15. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Очікувані результати навчання:

ПРН08. Розуміти суть процесів, що відбуваються в енергетичних об'єктах та вміти проводити їх аналіз і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

ПРН13. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПРН14. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПРН21. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

ПРН22. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

Пререквізити: Вища математика, Електроматеріалознавство, Фізика.

Кореквізити: Теоретичні основи електротехніки. Ч.1, Технічна механіка, Електричні вимірювання.

Постреквізити: Електричні системи та мережі.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Основи світлотехніки та характеристики електроосвітлювальних установок

Тема 1. Загальні відомості про електроосвітлювальні установки

Форми занять: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 4 год.

Теми лабораторних практикумів. Дослідження характеристик джерел світла.

Стисла анотація. Вступ. Класифікація електроосвітлювальних установок. Сучасні тенденції в освітлювальних технологіях.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 год.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи: Етапи розвитку джерел світла: від ламп розжарювання до LED. Опрацювання конспекту лекцій і навчальної літератури. Підготовка до практичних робіт.

Тема 2. Фізичні основи освітлення

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 4 год.

Теми практичних занять. Розрахунок основних світлових величин.

Розрахунок показників якості освітлення.

Стисла анотація. Природа світла та його характеристики. Основні світлові величини та одиниці їх вимірювання. Закони фотометрії.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: плив різних спектрів світла на здоров'я та біоритми людини. Опрацювання конспекту лекцій і навчальної літератури. Підготовка до практичних робіт.

Тема 3. Джерела світла: типи та характеристики

Форми занять: лекції та лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 4 год.

Теми лабораторних практикумів. Аналіз параметрів джерел світла.

Стисла анотація. Традиційні джерела світла (лампи розжарювання, люмінесцентні лампи). Сучасні джерела світла (LED, OLED, лазерні джерела). Порівняння характеристик джерел світла.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Вимоги до освітлення складських, виробничих та лабораторних приміщень. Опрацювання конспекту лекцій і навчальної літератури. Підготовка до практичних робіт.

Тема 4. Світловий розподіл і світлові прилади

Форми занять: лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 6 год.

Теми лабораторних практикумів. Вибір оптимальних світлових приладів для конкретних умов діяльності людини.

Теми практичних занять. Розшифровка умовних позначень світильників. Побудова кривої сили світла та визначення світлового потоку світильників.

Стисла анотація. Конструкція світильників. Оптичні системи та світлорозподільні криві. Вибір світильників для різних умов.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Сучасні підходи до підсвічування фасадів та архітектурних об'єктів. Пошук інформації в бібліотеках, мережі Інтернет, використання баз даних інформаційно-пошукових та довідникових систем. Підготовка до практичних робіт.

Тема 5. Вимоги до освітлення та нормативна база

Форми занять: лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 2 год.

Стисла анотація. Норми освітлення внутрішніх приміщень та зовнішніх територій. Вимоги до рівномірності, яскравості та колірної температури.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Особливості освітлення об'єктів з підвищеними вимогами до безпеки Пошук інформації в бібліотеках, мережі Інтернет, використання баз даних інформаційно-пошукових та довідникових систем. Підготовка до практичних робіт.

Модульний контроль.

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Проектування, управління та модернізація електроосвітлювальних систем

Тема 6. Проектування освітлювальних систем для внутрішніх приміщень

Форми занять: лекції та лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 6 год.

Теми лабораторних практикумів. Розрахунок освітленості для внутрішніх приміщень. Аналіз впливу розташування світильників на якість освітлення.

Стисла анотація. Методи розрахунку освітлення (метод коефіцієнта використання, точковий метод). Розміщення світильників у приміщеннях. Естетичні аспекти освітлення.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Системи аварійного освітлення. Пошук інформації в бібліотеках, мережі Інтернет, використання баз даних інформаційно-пошукових та довідникових систем. Підготовка до практичних робіт.

Тема 7. Проектування зовнішнього освітлення.

Форми занять: лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 6 год.

Теми лабораторних практикумів. Визначення оптимального розташування опор та світильників.

Теми практичних занять. Розрахунок освітлення вулиць, площ або парків.

Стисла анотація. Особливості освітлення вулиць, площ, парків. Системи архітектурного та ландшафтного освітлення. Технології освітлення спортивних та промислових об'єктів.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Використання датчиків та адаптивних систем освітлення. Пошук інформації в бібліотеках, мережі Інтернет, використання баз даних інформаційно-пошукових та

довідникових систем. Підготовка до практичних робіт.

Тема 8. Енергозбереження в освітлювальних установках. Системи управління освітленням.

Форми занять: лекції та лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 6 год.

Теми лабораторних практикумів. Оцінка енергоефективності освітлювальних систем. Вимірювання потужності та розрахунок енергоефективності джерел світла

Стисла анотація. Методи підвищення енергоефективності освітлювальних систем. Автоматизовані та "розумні" системи управління. Датчики руху, освітленості, таймери. Інтеграція освітлювальних систем у "розумний дім".

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Використання спеціалізованого програмного забезпечення для моделювання освітлення. Технології бездротового управління освітленням. Пошук інформації в бібліотеках, мережі Інтернет, використання баз даних інформаційно-пошукових та довідникових систем. Підготовка до практичних робіт.

Тема 9. Монтаж, експлуатація та обслуговування освітлювальних установок

Форми занять: лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 6 год.

Теми лабораторних практикумів. Автоматизація управління освітленням.

Теми практичних занять. Прогнозування і планування витрат електроенергії на освітлювальні установки.

Стисла анотація. Основи монтажу освітлювальних систем. Діагностика несправностей та їх усунення. Особливості технічного обслуговування.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Особливості розрахунку освітлення для великих територій. Пошук інформації в бібліотеках, мережі Інтернет, використання баз даних інформаційно-пошукових та довідникових систем. Підготовка до практичних робіт.

Тема 10. Безпека в освітлювальних установках

Форми занять: лекції та лабораторні заняття, самостійна робота. *Обсяг аудиторного навантаження – 4 год.*

Теми лабораторних практикумів. Аналіз та усунення несправностей в освітлювальних установках

Стисла аотація. Електробезпека та пожежна безпека. Забезпечення санітарно-гігієнічних норм. Захист від впливу ультрафіолетового та синього світла.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Екологічні аспекти виробництва та використання освітлювальних систем. Пошук інформації в бібліотеках, мережі Інтернет, використання баз даних інформаційно-пошукових та довідникових систем. Підготовка до практичних робіт.

Модульний контроль.

4. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

5. Методи навчання

Освітні технології (проблемне навчання, аудіо-візуальні технології, технологія студентоцентрованого навчання тощо).

У залежності від виду занять використовуються наступні методи:

– на лекціях – різні види бесід, розповідь, пояснювально-ілюстративний метод, метод проблемного викладу, ілюстрація, проблемні запитання, мультимедійні презентації;

– на практичних заняттях – тестування, навчальні тренінги, виконання практичних вправ репродуктивного та творчого характеру, організації роботи у малих групах;

– у ході самостійної пізнавальної діяльності – вивчення навчальної та наукової літератури, використання довідникових джерел, відбір матеріалу, його аналіз, систематизація, класифікація, конспектування, виконання вправ, пошук відповідей на запитання.

6. Методи контролю

Проведення поточного контролю вивчення дисципліни на практичних заняттях, письмових модульних контролів, фінальний контроль у вигляді заліку.

7. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

7.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...6	6	0...6
Виконання і захист практичних робіт, лабораторних практикумів	0...5	6	0...30
Модульний контроль	0...14	1	0...14
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...6	6	0...6
Виконання і захист лабораторних практикумів	0...5	6	0...30
Модульний контроль	0...14	1	0...14
Усього за семестр			0...100

Залік проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до заліку. Під час складання заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з двох теоретичних запитань та задачі (практичне завдання). Максимальна кількість балів за одне теоретичне запитання – 30 балів. Максимальна кількість балів за практичне завдання – 40 балів.

7.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- теоретичні основи світлотехніки, включаючи фізичні властивості світла та основні світлові величини;
- типи джерел світла, їх технічні характеристики та сфери застосування;
- основи проектування електроосвітлювальних установок для різних об'єктів;
- стандарти та нормативи освітлення для внутрішніх та зовнішніх приміщень;
- принципи енергоефективності та екологічності в освітлювальних системах;
- особливості сучасних систем управління освітленням, включаючи автоматизацію та використання датчиків;

- правила технічного обслуговування, діагностики та безпечної експлуатації освітлювальних установок.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- виконувати розрахунок освітленості для приміщень та відкритих територій;

- вибирати оптимальні джерела світла та світильники відповідно до вимог об'єкта;

- проектувати схеми розташування світильників із врахуванням нормативів та технічних вимог;

- виконувати аналіз енергоефективності освітлювальних систем.;

- виявляти та усувати несправності у роботі освітлювального обладнання;

- інтегрувати автоматизовані системи управління освітленням;

- забезпечувати дотримання правил безпеки під час проектування, монтажу та експлуатації освітлювальних систем;

7.3 Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60–74): Мати базовий рівень знань і навичок. Виконати практичні та домашні завдання на достатньому рівні.

Добре (75–89): Володіти ґрунтовними базовими знаннями і навичками. Успішно виконати всі завдання на високому рівні. Продемонструвати вміння виконувати й захищати практичні роботи вчасно, з аргументованими поясненнями прийнятих рішень і запропонованих заходів.

Відмінно (90–100): Виконати всі контрольні завдання з оцінкою «відмінно». Володіти досконалими знаннями всіх тем і вміти впевнено застосовувати їх на практиці.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

8. Політика навчального курсу

Пропущені заняття та невиконані завдання відпрацьовуються здобувачами протягом семестру, в якому вивчається дисципліна під час самостійної роботи. Захист завдань здійснюється на щотижневих консультаціях викладача.

Завдання, які видаються здобувачу є унікальними та ґрунтуються виключно на навчально-методичних матеріалах, розроблених та надрукованих викладачем.

Всі учасники освітнього процесу (в тому числі здобувачі освіти) повинні дотримуватися кодексу академічної доброчесності та вимог, які прописані у

положенні «Про академічну доброчесність в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, поважати гідність один одного, проявляти доброзичливість, чесність, відповідальність.

9. Методичне забезпечення

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни: сайт <https://mentor.khai.edu/>.

10. Рекомендована література

Базова

1. Історія української світлотехніки / уклад.: П. П. Говоров, Р. В. Пилипчук, Г. М. Кожушко, К. К. Намітоков ; за ред. П. П. Говорова. – Тернопіль : Джура, 2013. – 180 с.
2. Освітлення промислових об'єктів : навч. посібник / П. П. Говоров, Р. В. Пилипчук, А. І. Токмань [та ін.]. – Тернопіль : Джура, 2008. – 388 с.
3. Промислова світлотехніка. Посібник. Укладач: Я. О. Гаран. Електронне мережне навчальне видання. Київ. КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2022 р. 269 с.
4. Основи світлотехніки: навч. посібник / В.І. Карась, П.І. Неєжмаков; Харк. нац. універ. міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова – Х.: ХНУМГ, 2016, - 347 с. з ілюстр.

Додаткова

1. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. Київ : Мінрегіон України, 2018. 137 с.
2. Каталог освітлювальний приладів. Тернопіль: Корпорація Ватра, 2019. 176 с.
3. Автоматизація керування режимами міських електричних мереж : монографія / П. П. Говоров, В. Ф. Харченко, В. П. Говоров ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 229 с.
4. Споживачі електричної енергії. Електричне освітлення : навч. посіб. / О. І. Соловей, А. В. Чернявський, О. О. Ситник, В. Ф. Ткаченко, Г. В. Курбака ; за ред. Солов'я О. І. Черкаси : ФОП Гордієнко Є.І., 2018. 132 с.

11. Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Науково-технічна бібліотека Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» <https://library.khai.edu/>
3. Цифровий репозитарій наукових та освітніх матеріалів Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» <https://dspace.library.khai.edu/xmlui/?locale-attribute=uk>