

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет  
Аерокосмічний факультет  
Кафедра комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 р.



Система менеджменту якості

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни  
“ Фотометричні пристрої ”

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»  
Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
Освітньо-професійна програма «Світлотехніка і джерела світла»

Курс – 2                      Семестр – 4

Аудиторні заняття            – 68                      Диференційований залік – 4 семестр  
Самостійна робота            – 67  
Усього (годин/кредитів ECTS) – 135/4,5

Індекс НБ–14–141/16–3.11

**СМЯ НАУ НП 07.01.07-01-2019**



Навчальну програму дисципліни «Фотометричні пристрої» розроблено на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-14-141/16 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та освітньо-професійною програмою «Світлотехніка і джерел світла», відповідних нормативних документів, наказу від 22.06.2018 р. №309/од., наказу від 27.04.2018 р. №207/од. та наказу від 24.11.2017 р. №562/од.

Навчальну програму розробили:  
старший викладач кафедри комп'ютеризованих  
електротехнічних систем та технологій \_\_\_\_\_ Т. Яремич

асистент кафедри комп'ютеризованих  
електротехнічних систем та технологій \_\_\_\_\_ Н. Пряхіна

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та освітньо-професійної програми «Світлотехніка і джерела світла» - кафедри комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій, протокол № \_\_ від « \_ » \_\_\_\_\_ 2019 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ В. Квасніков

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично- редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол №\_\_ від « \_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_ В. Кравцов

УЗГОДЖЕНО

Декан АКФ

\_\_\_\_\_ С. Дмитрієв  
« \_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 р.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни «Фотометричні пристрої» розроблена на основі «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015р. №37/роз .

Дана навчальна дисципліна є складовою циклу професійно-орієнтованих дисциплін за переліком програми, що формує фахівців спеціальності «Світлотехніка і джерела світла». На базі здобутих знань фахівець зможе практично та теоретично розв'язувати задачі пов'язані з проведенням фотометричних досліджень джерел світла, світлотехнічних приладів та матеріалів.

Метою викладання дисципліни є розкриття сучасних наукових концепцій, понять, методів та технологій у галузі фотометричних досліджень, світлових вимірювань, формування навичок роботи з фотометричним обладнанням, уміння їх використання для світлотехнічних вимірювань та розрахунків.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння методами розрахунку світлових величин з урахуванням характеру перетворення випромінювання при взаємодії з різними приймачами енергії випромінювання;
- оволодіння методами визначення технічних характеристик світлотехнічних матеріалів;
- засвоєння методів та алгоритмів проведення фотометричних та спектрофотометричних досліджень;
- формування умінь порівнювати теоретичні розрахунки з даними експерименту;
- засвоєння уявлень і понять колориметрії, методів розрахунку відтворення та застосування кольорів.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

### **Знати:**

- методики та схеми проведення фотометричних вимірювань;
- світлові величин та їх характеристики;
- номенклатуру джерел світла, що застосовуються при фотометричних дослідженнях;
- характеристики приймачів оптичного випромінювання та особливості їх використання.

### **Вміти:**

- розрахувати фотометричну установку, визначити її основні конструктивні параметри;
- підібрати та використати фотоприймачі при фотометричному дослідженні процесів оптичного випромінювання;
- здійснювати експериментальні вимірювання світлотехнічних характеристик матеріалів, світлотехнічних пристроїв та фотоприймачів, оцінювати якість проведення досліджень.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох класичних навчальних модулів:

- навчального модуля №1 «Теоретичні основи фотометрії. Фотометричні вимірювання»

- навчального модуля №2 «Основи колориметрії. Колірні вимірювання», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Навчальна дисципліна «Фотометричні пристрої» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Загальна фізика», «Основи світлотехніки», «Оптичні системи», «Джерела оптичного випромінювання», та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Світлодіодні системи», «Фізичні основи оптоелектроніки» та інших.



## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Модуль №1 «Теоретичні основи фотометрії. Фотометричні вимірювання»

Тема 2.1.1. Природа оптичного випромінювання.

*Природа оптичного випромінювання. Спектральна чутливість органа зору.*

Тема 2.1.2. Фотометричні величини.

*Основні фотометричні величини і одиниці. Зв'язок між світловими та енергетичними величинами.*

Тема 2.1.3. Джерела світла, які використовуються в фотометрії.

*Джерела світла у фотометрії. Типи. Особливості застосування.*

Тема 2.1.4. Фотометричні еталони.

*Міжнародні еталони сили світла. Державний еталон сили світла. Первинний та вторинний світлові еталони. Світловимірюванні лампи. Методики застосування світловимірювальних ламп.*

Тема 2.1.5. Фотометричні системи та установки. Візуальна та фізична фотометрія..

*Принципи вибору та розрахунку фотометричних систем та установок. Фотометрична куля, фотометрична лава, фотометрична головка.*

Тема 2.1.6. Методи та способи обробки фотометричних даних.

*Лінійний фотометр, гоніофотометр. Вимірювання сили світла та яскравості переносними приладами. Люксметри. Яскравоміри.*

Тема 2.1.7. Вимірювальна апаратура у фотометрії.

*Монохроматори. Спектрофотометри.*

### 2.2. Модуль №2 «Основи колориметрії. Колірні вимірювання»

Тема 2.2.1. Колірний простір.

*Світлофільтри. Колір у світловій сигналізації. Колір у кінематографії, телебаченні та поліграфії.*

Тема 2.2.2. Основи спектральних світлових вимірювань.

*Основи спектральних світлових вимірювань. Способи розкладення випромінювання у спектр. Класифікація спектральних приладів.*

Тема 2.2.3. Оптичні системи спектральних приладів.

*Оптичні системи спектральних приладів. Загальні вказівки до виконання спектрофотометричних вимірювань. Вимірювання спектральних коефіцієнтів пропускання, відбивання, поглинання.*

Тема 2.2.4. Системи колориметричних величин.

*Системи колориметричних величин. Колір і його компоненти. Колірний простір. Основи побудови колориметричних систем. Адитивне змішування кольорів.*

Тема 2.2.5. Практичні колориметричні системи.

*Практичні колориметричні системи. Перетворення систем. Система RGB. Міжнародна система XYZ. Основна фізіологічна система ЧЗС. Система L, l, P. Атласи кольорів. Рівноконтрастні системи.*

Тема 2.2.6. Колірні вимірювання та розрахунки.

*Колірні вимірювання та розрахунки. Розрахунок кольору випромінювання з лінійним спектром.*

Тема 2.2.7. Колірні вимірювання та розрахунки.

*Розрахунок випромінювання з суцільним спектром. Визначення колірної температури випромінювання.*

Тема 2.2.8. Відтворення кольору.

*Адитивне відтворення кольору. Субтрактивне відтворення кольору. Оцінка якості відтворення кольору. Визначення індексу передачі кольору.*

Тема 2.2.9. Основні принципи вимірювання кольору.

*Способи вимірювання кольору. Колориметри. Диск Максвелла.*



### 3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

#### 3.1. Основні рекомендовані джерела

- 3.1.1. Справочная книга по светотехнике. /Под. ред. Ю.Б. Айзенберга./ – М.: Знак, 2006, – 972с.
- 3.1.2. Зеленков І.А. Фотометрія: Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2003, – 212с.
- 3.1.3. Козлов М.Г., Томский К.А. Светотехнические измерения. – С-Пб.: Изд-во «Петербургский ин-т печати», 2004, – 320с.
- 3.1.4. Гуревич М.М. Фотометрия (теория методы и приборы). – Л.: Энергоатомиздат, 1983, – 268с.
- 3.1.5. Тиходеев П.М. Световые измерения в светотехнике. – М.: Госэнергоиздат, 1962, – 464с.
- 3.1.6. Вугман С.М., Вдовин Н.С. Тепловые источники света для метрологии. – М.: Энергоатомиздат, 1988, – 92с.
- 3.1.7. Основы оптической радиометрии. /Под ред. Проф. А.Ф. Котюка./ – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003, – 544с.

#### 3.2. Додаткові рекомендовані джерела

- 3.2.1. ГОСТ 26148-84. Фотометрия. Термины и определения.
- 3.2.2. ДСТУ ГОСТ 8.332:2008. Световые измерения.
- 3.2.3. ДСТУ 3623-97. Лампи електричні. Терміни та визначення.
- 3.2.4. ДСТУ 3394-96. Метрологія. Схема для вимірювання світлових величин.
- 3.2.5. ДСТУ 2691-94. Метрологія. Терміни та визначення.



(Ф 03.02 – 01)

### АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

### АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

### АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

### УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				