(Ф 03.02 – 110)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»
Аерокосмічний факультет
Кафедра електричної інженерії, енергоменеджменту та мехатроніки

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан Аерокосмічного факультету
_____ Святослав ЮЦКЕВИЧ
«23» 10 2025 р.

КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Авіаційна світлотехніка та світлова сигналізація»

Освітньо-професійна програма: «Електротехнічні системи електроспоживання»
Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»
Спеціальність: G3 «Електрична інженерія»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	3,4	195/ 6,5	50	18	34	93	ДЗ (2) – 4с	КР -3с.	екзамен 3 с. диф. залік 4с.
Заочна	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Індекс: НБ–1–G3–2/25- 2.1.17

КАІ РП 01.07.05–01–2025

Робочу програму навчальної дисципліни «Авіаційна світлотехніка та світлова сигналізація» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Електротехнічні системи електроспоживання», навчальних та робочих навчальних планів № НБ–1– G3–2/25, № РБ–1– G3–2/25 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю G3 «Електрична інженерія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробила:
доцент кафедри _____ Тетяна ШКВАРНИЦЬКА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Електротехнічні системи електроспоживання», спеціальності G3 «Електрична інженерія» – кафедри електричної інженерії, енергоменеджменту та мехатроніки, протокол № 3 від « 06 » 10 2025 р.

Гарант освітньо-професійної програми _____ Сергій ЄГОРОВ

Завідувач кафедри _____ Сергій ЄНЧЕВ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол № 6 від « 23 » 10 2025 р.

Голова НМРР _____ Катерина БАЛАЛАЄВА

Рівень документа – 3б
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Контрольний примірник

ЗМІСТ

сторінка

Вступ 4
1. Пояснювальна записка 4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни 4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна 4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.... 5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки 5

2. Програма навчальної дисципліни 6
2.1. Зміст навчальної дисципліни 6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля.. 6
2.3. Тематичний план 9
2.4. Домашнє завдання 11
2.5. Перелік питань для підготовки екзамену..... 11

3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни 12
3.1. Методи навчання 12
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) 12
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет 12

4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь 13

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Авіаційна світлотехніка та світлова сигналізація» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від __.__.202_ № ____, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце дисципліни з теоретичною і практичною основою сукупністю знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Метою навчальної дисципліни є: формування у студентів необхідних знань та вмінь у галузі світлової сигналізації, розробки та технічної експлуатації авіаційних світлосигнальних пристроїв, що застосовуються на аеродромах цивільної авіації, розкриття сучасних наукових концепцій і тенденцій в галузі авіаційної світлотехніки на базі принципів побудови світлосигнальних систем аеродромів в проектуванні світлотехнічних систем та світлової сигналізації.

Завданнями навчальної дисципліни є: вивчення навчальної дисципліни є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

В результаті вивчення даної дисципліни студент набуває наступних основних навичок (програмних результатів навчання):

- ПРН10. Знаходити необхідну інформацію в науково- технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.
- ПРН16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.
- ПРН21. Знати та вміти застосовувати на практиці основні принципи проєктування, сертифікації та технічної експлуатації світлосигнальних систем аеродромів та вертодромів цивільної авіації.
- ПРН23. Знати економічну, соціальну та екологічну роль проєктування електричних систем, його місце при створенні стійкої інфраструктури, сприянні всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям (Ціль 9 сталого розвитку), забезпеченні відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст і населених пунктів (Ціль 11 сталого розвитку).

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути такі **компетентності:**

інтегральна компетентність:

- ІК-1. Здатність розв’язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та

електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю і невизначеністю умов.

загальні компетентності:

- ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК-5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

фахові компетентності:

- ФК12. Здатність вибирати та проектувати світлосигнальні та електроенергетичні системи аеродромів та вертодромів цивільної авіації та військово-повітряних сил.
- ФК13. Здатність аналізувати технічну, конструкторську, проектну та експлуатаційну документацію на світлосигнальні та електроенергетичні системи аеродромів та вертодромів цивільної авіації.

1.4. Міждисциплінарні зв’язки.

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як «Вища математика», «Загальна фізика», та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Аеродромні електрифіковані системи візуального забезпечення польотів», «Надійність, контроль та діагностування технічних систем» та інших.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

– навчального **модуля № 1 «Основи авіаційної світлотехніки»**

– навчального **модуля № 3 «Світлова сигналізація»**, кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Окремим *другим* модулем (освітнім компонентом) є курсова робота (КР), який виконується у третьому семестрі. КР є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 «Основи авіаційної світлотехніки»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати:

– методики розрахунку світлотехнічних параметрів авіаційних світлотехнічних систем;

– будову, комплектність та принцип роботи авіаційних світлотехнічних систем.

Вміти:

–розраховувати світлотехнічні системи, проектувати, комплектувати та експлуатувати.

Тема 1. Теоретичні основи авіаційної світлотехніки.

Призначення світлосигнальної системи та обладнання аеродрому. Нормативно-технічна документація. Класифікація світлосигнальних систем за категоріями.

Тема 2. Вогні світлосигнальних систем аеродромів.

Призначення вогнів на аеродромі**.** Підсистеми вогнів світлосигнальних систем аеродромів. Правило 4 «С». Вогні різних категорій.

Тема 3. Аеродромні вогні.

Аеродромні вогні**.** Прожекторні вогні. Вогні кругового огляду**.** Імпульсні вогні.

Тема 4. Системи візуальної індикації глісади.

Стандартна система візуальної індикації глісади**.** Пульсуючий індикатор візуальної глісади заходу на посадку PLASI**.** Трьохколірний індикатор візуальної глісади на посадку TRCV.

Тема 5. Елементи системи вирівнювання AES.

Вогні поглибленого типу**.** Загороджувальні вогні**.** Світлове огородження об’єктів.

Тема 6. Комплекси світлосигнального забезпечення польотів.

Історичний огляд**.** Світлове обладнання для I – II категорій складності посадок**.** Визначення зони видимості світлового обладнання за мінімумами I та II категорій.

Тема 7. Системи та комплекси електротехнічного забезпечення польотів.

Електропостачання аеропортів. Роль системи електропостачання аеропортів у забезпеченні польотів повітряних суден. Електричні мережі аеропортів.

Тема 8. Схеми електропостачання груп (підсистем) аеродромних вогнів.

Схеми електропостачання груп вогнів**.** Електроживлення вогнів від 3-х регуляторів яскравості за 3-ма кабельними лініями**.** Електроживлення вогнів від 2-х регуляторів яскравості за 2-ма кабельними лініями**.** Електроживлення вогнів від 1-го регулятора яскравості за 1-єю кабельною лінією.

Тема 9. Електричні схеми включення вогнів світлосигнального обладнання.

Схеми електропостачання вогнів наближення і світлових горизонтів**.** Схеми електропостачання осьових вогнів ЗПС**.** Схеми електропостачання вогнів кругового огляду**.** Схеми електропостачання посадкових, вхідних та обмежувальних вогнів.

Тема 10. Дистанційне керування, контроль та діагностування світлосигнальної системи аеродрому.

Робоче місце технічного персоналу**.** Визначення запобіжних заходів та аварій**.** Задачі диспетчерського робочого місця.

Тема 11. Відображення стану руху на аеродромі (вікно A-SMGCS, вікно ООД).

Система управління і контролю ССВ (AFL-CAM)**.** Функція підсистеми полампового управління та контролю**.** Польове обладнання.

Тема 12. Метеорологія в авіації.

Ймовірність спостереження точкових та протяжних об’єктів**.** Закони візуального спостереження як ймовірнісного процесу**.** Етапи візуального заходу на посадку повітряного судна.

Тема 13. Атмосфера, її склад і будова.

Послаблення світла атмосферою**.** Розрахунок видимості**.** Видимість, її види**.** Закон Аллара.

Тема 14. Видимість сигнальних вогнів.

Зорові сигнали в авіації**.** Порогова освітленість**.** Закон Бугера**.** Рівняння Кошмідера.

Тема 15. Розрахунок дальності видимості світлосигнальних вогнів

Порядок розрахунку дальності видимості світлосигнальних вогнів**.** Міжнародна шкала метеорологічної дальності видимості**.** Категорії посадкових мінімумів.

Тема 16. Основні поняття фізіологічної оптики.

Будова ока. Основні поняття фізіологічної оптики. Контрастна та спектральна чутливість ока.

Модуль № 2 (освітній компонент) **«Курсова робота»**

Курсова робота (КР) з дисципліни виконується у третьому семестрі відповідно до затверджених методичних рекомендацій.

Виконання КР є важливим етапом у підготовці до участі в студентських конференціях, виконання дипломної роботи майбутнього фахівця з світлосигнальних систем аеродрому.

Конкретна мета КР міститься у аналітичному визначенні та побудові графіку залежності дальності видимості одного з вогнів підсистеми вогнів залежності від метеорологічної дальності видимості (або від аналогічного параметру, що характеризує прозорість атмосфери) одного з вогнів підсистеми вогнів з використанням заданого індивідуального варіанту. При цьому завдання різняться між собою варіантами.

Для успішного виконання КР студент повинен знати особливості спостереження світлових сигналів; основні поняття фізіологічної оптики; математичні співвідношення для світлових та енергетичних величин; вміти виконувати основні математичні перетворення між світловими та енергетичними величинами, що характеризують

випромінювачі; визначати світлотехнічні параметри аеродромних світлосигнальних вогнів.

Виконання, оформлення та захист КР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання КР, – до 30 годин самостійної роботи.

Модуль № 3 «Світлова сигналізація»

Інтегровані вимоги модуля №3:

Знати:

– методики розрахунку дальності видимості авіаційних світлотехнічних систем в складних метеоумовах;

– особливості світлотехнічних систем аеродромів;

– обладнання світлотехнічних систем аеродромів;

– норми ІКАО, особливості конструкції аеродромних світлосигнальних вогнів на аеродромах України;

– інструментальні системи заходу на посадку, оптичні схеми глісадних вогнів аеродромів України.

– будову, комплектність та принцип роботи світлових приладів авіаційних світлотехнічних систем.

Вміти:

–розраховувати світлотехнічні системи, проектувати, комплектувати та експлуатувати.

Тема 1. Основи авіаційної метеорології.

Міжнародна стандартна атмосфера. Значення окремих метеорологічних елементів і явищ для роботи авіації. Визначення видимості на метеорологічних станціях. Апаратне метеорологічне забезпечення аеродрому.

Тема 2. Метеорологічні явища та елементи погоди, що впливають на спостереження світлових сигналів.

Метеорологічні явища та елементи погоди, що впливають на спостереження світлових сигналів. Хмари, загальні умови виникнення та класифікація хмар. Опади, їх виникнення і класифікація.

Тема 3. Світлотехнічні та колірні властивості матеріалів.

Світлотехнічні властивості матеріалів, їх взаємодія з випромінюванням. Колірні властивості матеріалів.

Тема 4. Світлові прилади та їх складові.

Світлові прилади та джерела світла. Характеристики джерел світла та світлових приладів. Засоби та методи світлотехнічних вимірювань.

Тема 5. Вимоги до спеціальних світлотехнічних систем аеродромів та їх складових.

Нормативно-технічна документація. Фактори, що впливають на використання наземних візуальних засобів.

Тема 6. Світлосигнальні системи аеродрому.

Склад світлосигнальних систем аеродрому. Системи вогнів малої інтенсивності. Системи вогнів високої інтенсивності.

Тема 7. Оптичні системи глісадних вогнів.

Системи візуальної індикації. Системи T-VASIS та AT-VASIS. Системи PAPI та APAPI. Оптичні схеми глісадних вогнів.

Тема 8. Підсистеми вогнів руліжних доріжок.

Бічні вогні руліжних доріжок. Осьові вогні руліжних доріжок. Вогні покажчика швидкісної вивідної РД. Руліжні вогні.

Тема 9. Світлосигнальні системи вертодромів.

Основні визначення та поняття. Світлосигнальні засоби.

Тема 10. Прожекторне освітлення перонів.

Вимоги до характеристик. Освітленість перонів. Критерії проектування прожекторного освітлення перонів.

Тема 11. Технічне обслуговування світлосигнальних систем аеродромів.

Підтримка необхідних експлуатаційних характеристик вогнів. Вимоги з технічного обслуговування. Критерії вимірювання світлотехнічних характеристик аеродромних вогнів. Підсвічування перешкод.

Тема 12. Імпульсні світлові маяки та сигнали.

Імпульсні світлові маяки та сигнали. Світлотехнічні характеристики імпульсних світлосигнальних вогнів.

Тема 13. Норми ІКАО.

Аналіз нормативних документів ІКАО щодо світлосигнальних систем.

2.3. Тематичний план.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)									
		Денна форма навчання					Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Практ. заняття	Лаборат. заняття	СРС	Усього	Лекції	Практ.	Лаборат. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Модуль №1 «Основи авіаційної світлотехніки»											
		3 семестр									
1.1	Теоретичні основи авіаційної світлотехніки.	9	2	-	2 2	3					
1.2	Вогні світлосигнальних систем аеродромів.	3	2	-	-	1					
1.3	Аеродромні вогні.	9	2	-		3					
1.4	Системи візуальної індикації глісади.	3	2	-	-	1					
1.5	Елементи системи вирівнювання AES.	3	2	-		1					
1.6	Комплекси світлосигнального забезпечення польотів.	3	2	-	-	1					
1.7	Системи та комплекси електротехнічного забезпечення польотів.	3	2	-	-	1					
1.8	Схеми електропостачання груп (підсистем) аеродромних вогнів.	3	2	-	-	1					
1.9	Електричні схеми включення вогнів світлосигнального обладнання.	3	2	-	-	1					
1.10	Дистанційне керування, контроль та діагностування світлосигнальної системи аеродрому.	3	2	-	-	1					
1.11	Відображення стану руху на аеродромі (вікно A-SMGCS, вікно ООД).	3	2	-		1					
1.12	Метеорологія в авіації. Ймовірність спостереження точкових та протяжних об’єктів.	3	2	-	2 2	1					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1.13	Етап візуального заходу на посадку повітряного судна.	3	2	-		1					
1.14	Атмосфера, її склад і будова. Закон Аллара.	6	2	-	2	2					
1.15	Видимість сигнальних вогнів. Закон Бугера. Рівняння Кошмідера.	9	2	-	2	3					
1.16	Розрахунок дальності видимості світлосигнальних вогнів. Категорії посадкових мінімумів.	3	2	-	2	1					
1.17	Модульна контрольна робота №1	6	-	-	2	4					
Усього за модулем №1		**75**	**32**	**-**	**16**	**27**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Модуль №2 «Курсова робота»											
2.1	Залежність дальності видимості вогнів підсистеми вогнів залежності від метеорологічної дальності видимості.	**30**	**-**	**-**	**-**	**30**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Усього за модулем №2		**30**	**-**	**-**	**-**	**30**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Усього за 3 семестр		**105**	**32**	**-**	**16**	**57**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Модуль №3 «Світлова сигналізація»											
		4 семестр									
3.1	Основи авіаційної метеорології. Визначення видимості на метеорологічних станціях. Метеорологічні явища та елементи погоди, що впливають на спостереження світлових сигналів. Апаратне метеорологічне забезпечення аеродрому.	6	2	2		2					
3.2	Світлотехнічні властивості матеріалів. Колірні властивості матеріалів.	9	2	-	2 2	3					
3.3	Світлові прилади та їх складові.	3	2	-		1					
3.4	Вимоги до спеціальних світлотехнічних систем аеродромів та їх складових.	3		2		1					
3.5	Світлосигнальні системи аеродромів.	6	2	-	2	2					
3.6	Системи вогнів малої інтенсивності.	9	2	2	2	3					
3.7	Системи вогнів високої інтенсивності.	9	2	2	2	3					
3.8	Оптичні схеми глісадних вогнів.	6	2	-	2	2					
3.9	Підсистеми вогнів руліжних доріжок.	6	2	2	-	2					
3.10	Світлосигнальні системи вертодромів.	9	2	2	2	3					
3.11	Прожекторне освітлення перонів.	6		2	2	2					
3.12	Імпульсні світлові маяки та сигнали.	3		-	2	1					
3.13	Особливості візуального етапу заходу на посадку повітряних апаратів, при різних умовах видимості. Норми ІКАО.	3		2	-	1					
3.14	Домашнє завдання №1.	8				8					
3.15	Домашнє завдання №2.	8				8					
3.16	Модульна контрольна робота №3.	3		2		1					
Усього за модулем №3		**90**	**18**	**18**	**18**	**36**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Усього за 4 семестр		**90**	**18**	**18**	**18**	**36**					
Усього за навчальною дисципліною		**195**	**50**	**18**	**34**	**93**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

2.4. Домашні завдання

У четвертому семестрі студенти виконують домашні завдання (ДЗ), відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в галузі авіації.

Домашні завдання №1 та №2 виконуються в четвертому семестрі на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами, і є складовою модулю №3 «Світлова сигналізація».

Конкретна мета ДЗ №1 міститься, в залежності від варіанту завдання, у аналітичному визначенні та побудові графіку залежності дальності видимості одного з вогнів підсистеми вогнів залежності від метеорологічної дальності видимості (або від аналогічного параметру, що характеризує прозорість атмосфери) одного з вогнів підсистеми вогнів з використанням заданого індивідуального варіанту. При цьому завдання різняться між собою варіантами.

Для успішного виконання ДЗ №1 студент повинен знати особливості спостереження світлових сигналів; основні поняття фізіологічної оптики; просторові та світлотехнічні порогові характеристики ока людини; математичні співвідношення для світлових та енергетичних величин; вміти виконувати основні математичні перетворення між світловими та енергетичними величинами, що характеризують випромінювачі; визначати світлотехнічні параметри аеродромних світлосигнальних вогнів.

Виконання, оформлення та захист ДЗ №1 здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання ДЗ №1, – до 8 годин самостійної роботи.

Конкретна мета ДЗ №2 міститься, в залежності від варіанту завдання, у визначенні аналітично та побудові графічно залежності ймовірності спостереження одного з вогнів підсистеми вогнів в залежності від метеорологічної дальності видимості (або від аналогічного параметру, що характеризує прозорість атмосфери) та побудові графічної залежності ймовірності спостереження одного з вогнів підсистеми вогнів з використанням заданого індивідуального варіанту. При цьому завдання різняться між собою варіантами.

Для успішного виконання ДЗ №2 студент повинен знати метеорологічні явища та елементи погоди що впливають на спостереження світлових сигналів; умови видимості сигнальних вогнів, закони Бугера, Алара, Кошмідера; ймовірність спостереження точкових та протяжних об’єктів; вміти виконувати розрахунок дальності видимості світлосигнальних вогнів; розраховувати дальність видимості імпульсних вогнів та сигналів.

Виконання, оформлення та захист ДЗ №2 здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання ДЗ №2, – до 8 годин самостійної роботи.

2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідними викладачами та затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: класичні лекції, мультимедійні лекції (презентації), класичні практичні заняття, семінари, семінар-дискусія, презентація на певну індивідуально обрану тему тощо.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Квач Ю.М. Системи та комплекси електро-світлосигнального забезпечення польотів. Навчальний посібник.– К.: НАУ, 2012. – 270 с.

3.2.2. Сертифікаційні вимоги до аеродромів, Наказ Державної авіаційної служби України від 01 квітня 2021 р., № 536. – 376 с.

3.2.3. Annex 14 to the Convention of International Civil Aviation. Aerodromes. Volume I. Aerodrome Design and Operations. ICAO International Standards and Recommended Practices, 9th edition, 2022, ISBN 978-92-9265-735-2.

3.2.4. Швець, С. М. Візуальні засоби забезпечення польотів [Текст]: навчальний посібник / С. М. Швець, О. О. Дубина, В. А. Іванов. – Київ: НАУ, 2019. – 492 с.

Допоміжна література

3.2.5. ICAO Doc 9157. Aerodrome Design Manual. Part 4. Visual Aids. ICAO International Standards and Recommended Practice, 5th edition, - ICAO - 2021.

3.2.6. ICAO Doc 9157. Aerodrome Design Manual. Part 5. Electrical systems. ICAO International Standards and Recommended Practice, 2nd edition, - ICAO - 2017.

3.2.7. ICAO Doc 9328-AN / 908 "Guide on the Practice of Tracking and Tracking Visibility on Runway Tracking" 3rd edition - ICAO - 2005.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. https://lib.kai.edu.ua/

3.3.2. Електронна бібліотека КАІ

3.3.3. Інституційний репозитарій КАІ [Електронний ресурс].

3.3.4. https://er.kai.edu.ua/home

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Max кількість балів		Вид навчальної роботи	Max кількість балів	
	Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти		Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
3 семестр			**4 семестр**		
Модуль № 1 «Основи авіаційної світлотехніки»			**Модуль № 3 «Світлова сигналізація»**		
Виконання та захист лабораторних робіт	60	–	Виконання завдань практичних занять	24	–
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	*36*	–	Виконання та захист лабораторних робіт	24	–
			Виконання та захист ДЗ №1	16	–
			Виконання та захист ДЗ №2	16	–
Виконання модульної контрольної роботи №1	20	–	*Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №3 студент має набрати не менше*	*48*	
Усього за модулем №1	**80**	**–**	Виконання модульної контрольної роботи №3	20	–
Семестровий екзамен	**20**	**–**	**Усього за модулем №3**	**100**	**–**
Усього за 3 семестр	**100**		**Усього за 4 семестр**	**100**	

Модуль №2 «Курсова робота»	
Вид навчальної роботи	Max кількість балів
	Денна та заочна форма здобуття освіти
Виконання курсової роботи	60
Захист курсової роботи	40
Виконання та захист курсової роботи	**100**

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту **курсової роботи** в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю, а також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: ***92/Відм./A, 87/Добре/B, 79/Добре/C, 68/Задов./D, 65/Задов./E*** тощо.

4.5. Сума підсумкової семестрової модульної та **екзаменаційної** рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

У випадку **диференційованого заліку** підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

4.6. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: ***92/Відм./A, 87/Добре/B, 79/Добре/C, 68/Задов./D, 65/Задов./E*** тощо.

4.7. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни – за *третій та четвертий* семестри) з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

Додаток 1

Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка у балах													Оцінка за національною шкалою
3	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	9-10	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
16	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
28	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**	
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34 -37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
40	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**	**49**	**50**	**51**	
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
52	**53**	**54**	**55**	**56**	**57**	**58**	**59**	**60**	**61**	**62**	**63**	
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
64	**65**	**66**	**67**	**68**	**69**	**70**	**71**	**72**	**73**	**74**	**75**	
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно

Оцінка у балах													Оцінка за національною шкалою
76	**77**	**78**	**79**	**80**	**81**	**82**	**83**	**84**	**85**	**86**	**87**	**88**	
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	79-88	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	66-78	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	53-65	Задовільно

Додаток 2

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	**Оцінка за національною шкалою**	**Оцінка за шкалою ECTS**	
		Оцінка	**Пояснення**
90-100	**Відмінно**	**A**	**Відмінно** (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	**Добре**	**B**	**Дуже добре** (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		**C**	**Добре** (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	**Задовільно**	**D**	**Задовільно** (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		**E**	**Достатньо** (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	**Незадовільно**	**FX**	**Незадовільно** (з можливістю повторного складання)
1-34		**F**	**Незадовільно** (з обов'язковим повторним курсом)

(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 РЕЄСТРАЦІЇ 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	Анульо-ваного			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				