

(Ф 03.02 – 110)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Національний авіаційний університет**

**Аерокосмічний факультет**

Кафедра автоматизації та енергоменеджменту

УЗГОДЖЕНО

Декан АКФ

Микола КУЛИК

«29» 11 2023 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з навчальних робіт

Анатолій КРИВИХІН

«30» 11 2023 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни**

**«Електрифіковане обладнання повітряних суден»**

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність: 141 «Електроенергетика електротехніка та електромеханіка»

Освітньо-професійна програма: «Енергетичний менеджмент»

| Форма навчання | Семестр | Усього (годин/кредитів ECTS) | Лекції | Лабораторні | Самостійна робота | ДЗ / РГР / К | КР / КПр | Форма сем. контролю |
|----------------|---------|------------------------------|--------|-------------|-------------------|--------------|----------|---------------------|
| Денна:         | 7       | 120/4                        | 34     | 17          | 69                |              |          | Диф. залік<br>7     |

Індекс: РБ-1-141-1/23-3.12


**СМЯ НАУ РП 07.01.05-01-2023**

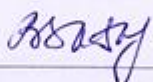


Робочу програму навчальної дисципліни «Електрифіковане обладнання повітряних суден» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Енергетичний менеджмент», навчальних та робочих навчальних планів № РБ-1-141-1/23 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 141 «Електроенергетика електротехніка та електромеханіка» та відповідних нормативних документів.

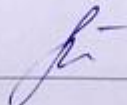
Робочу навчальну програму розробив  
доцент кафедри автоматизації та  
енергоменеджменту  Микола КРАВЧУК

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 141 «Електроенергетика електротехніка та електромеханіка» (освітньо-професійна програма «Енергетичний менеджмент») – кафедри автоматизації та енергоменеджменту, протокол № 17 від «08» 10 2023 р.


Гарант освітньо-професійної програми  Сергій ІЛЬЄНКО

Завідувач кафедри  Віктор ЗАХАРЧЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол № 9 від "18" 10 2023 р.


Голова НМРП  Катерина БАЛАЛАЄВА

Рівень документа – 36  
Плановий термін між ревізіями – 1 рік  
**Врахований примірник**

|   |   |                   |                                  |
|---|---|-------------------|----------------------------------|
|  | Система менеджменту якості.<br>Робоча програма<br>навчальної дисципліни<br>"Електрифіковане обладнання повітряних<br>суден" | Шифр<br>документа | СМЯ НАУ<br>РП 07.01.05 – 01-2023 |
|   |   | Стор. 3 із 13     |                                  |

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| <b>Вступ</b> .....   | 4  |
| <b>1. Пояснювальна записка</b> .....   | 4  |
| 1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни .....                             | 4  |
| 1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти<br>навчальна дисципліна ..... | 4  |
| 1.3. Компетентності, які дає можливість здобути<br>навчальна дисципліна .....      | 5  |
| 1.4. Міждисциплінарні зв'язки .....  | 5  |
| <b>2. Програма навчальної дисципліни</b> .....                                     | 5  |
| 2.1. Зміст навчальної дисципліни .....   | 5  |
| 2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного<br>модуля .....      | 5  |
| 2.3. Тематичний план .....   | 8  |
| <b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....                         | 8  |
| 3.1. Методи навчання .....   | 8  |
| 3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....                           | 9  |
| 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет .....   | 9  |
| <b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом<br/>знань та вмінь</b> ..... | 10 |

|   |   |                   |                                  |
|---|---|-------------------|----------------------------------|
|  | Система менеджменту якості.<br>Робоча програма<br>навчальної дисципліни<br>"Електрифіковане обладнання повітряних<br>суден" | Шифр<br>документа | СМЯ НАУ<br>РП 07.01.05 – 01-2023 |
|   |   | Стор. 4 із 13     |                                  |

## ВСТУП

Робоча програма (РП) дисципліни «Електрифіковане обладнання повітряних суден» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

**Місце:** дана навчальна дисципліна є однією з провідних в системі підготовки студентів за спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», ОПП «Енергетичний менеджмент», яка формує їх фаховий рівень в області експлуатації електрифікованого обладнання повітряних суден.

**Метою навчальної дисципліни** є формування у студентів знань та вмінь сучасних наукових концепцій, понять, методів, технологій проведення експлуатації електрифікованого обладнання повітряних суден, які забезпечують функціонування усіх агрегатів та систем літака, навігацію, координацію польотів та контроль за всіма параметрами руху повітряного судна.

#### **Завданнями навчальної дисципліни є:**

- набуття студентами знань та навичок, які дозволяють майбутньому фахівцеві застосовувати сучасне обладнання літака цивільної авіації яке керується та контролюється за допомогою електронних пристроїв.

- розробляти та застосовувати різні електричні системи які забезпечують зліт, політ за маршрутом та посадку;

- методів, засобів та заходів автоматичного та автоматизованого управління літаком на всіх етапах польоту.

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


ПРН1. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН3. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

ПРН9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.



|   |   |                   |                                  |
|---|---|-------------------|----------------------------------|
|  | Система менеджменту якості.<br>Робоча програма<br>навчальної дисципліни<br>"Електрифіковане обладнання повітряних<br>суден" | Шифр<br>документа | СМЯ НАУ<br>РП 07.01.05 – 01-2023 |
|   |   | Стор. 5 із 13     |                                  |

### **1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ФК7. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

### **1.4. Міждисциплінарні зв'язки.**

Навчальна дисципліна «Електрифіковане обладнання повітряних суден» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Мікропроцесорна техніка», «Перехідні процеси в електричних системах», «Теоретичні основи електротехніки» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Енергетичні системи та комплекси», «Надійність та діагностика електрообладнання» та інших.

## **2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **2.1. Зміст навчальної дисципліни**

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного навчального модуля, а саме:

– навчального модуля №1 «Електрифіковане обладнання повітряних суден»

### **2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до модуля Модуль №1 «Електрифіковане обладнання повітряних суден»**

#### **Інтегровані вимоги модуля №1:**

##### **Знати:**

- класифікацію електрифікованого авіаційного обладнання та завдання, які вирішуються при його використанні;

- будову та принцип роботи системи електроживлення повітряного судна;

- тенденції та перспективи розвитку електрифікованого обладнання повітряних суден.


##### **Вміти:**

- здійснювати порівняльний аналіз різних сучасних авіаційних електронних системи та оцінювати їх ефективність;

- розробляти нові вимоги до електрифікованого обладнання повітряних суден.

### **Тема 1.1. Класифікація електрифікованого авіаційного обладнання та завдання, які вирішуються при його використанні.**

Класифікація авіаційного обладнання. Пристрої управління силовими установками. Електронна автоматика авіаційного обладнання.

|   |   |                   |                                  |
|---|---|-------------------|----------------------------------|
|  | Система менеджменту якості.<br>Робоча програма<br>навчальної дисципліни<br>"Електрифіковане обладнання повітряних<br>суден" | Шифр<br>документа | СМЯ НАУ<br>РП 07.01.05 – 01-2023 |
|   |   | Стор. 6 із 13     |                                  |

Централізовані системи вимірювання параметрів зовнішньої повітряного середовища і параметрів руху літака відносно повітряного середовища. Бортові централізовані автоматизовані системи контролю повітряних суден.

**Тема 1.2. Умови роботи електрифікованого авіаційного обладнання та тактико-технічні вимоги.**

Функції що виконуються електрифікованим авіаційним обладнанням. Комплекс устаткування літальних апаратів та специфічність умов роботи. Тактико-технічні вимоги до електрифікованого авіаційного обладнання повітряного судна.

**Тема 1.3. Система електроживлення повітряного судна.**

Основні групи електрообладнання повітряного судна. Основні типи побудови системи електроживлення повітряного судна. Будова мережі електроживлення сучасного повітряного судна.

**Тема 1.4. Світлотехнічне обладнання повітряного судна.**

Склад світлотехнічного обладнання повітряного судна. Призначення зовнішнього освітлювального обладнання повітряного судна. Аеронавігаційні вогні. Проблискові маяки. Будова та функціонування зовнішнього освітлювального та світлосигнального обладнання

**Тема 1.5. Сучасні авіаційні електронні системи.**

Обладнання авіаційних електронних систем сучасного повітряного судна. Функції пристроїв авіаційних електронних систем. Обладнання зв'язку. Вимоги до складу сучасних авіаційних електронних систем.

**Тема 1.6. Бортові канали інформаційного обміну.**

Канали інформаційного обміну. Структурні рівні. загальні характеристиками та принципами обміну. Основні стандарти на цифрові канали інформаційного обміну даними.

**Тема 1.7. Системи первинної інформації.**


Основні параметрами повітряних сигналів. Система повітряних сигналів. Інерціальні навігаційні системи. Прилади вимірювання параметрів магнітного поля землі. Датчики перетворення інформації.

**Тема 1.8. Будова системи електронної індикації.**

Схематично принцип відображення інформації. Модуль керування системою електронної індикації. Модуль побудови зображення. Інтегрований принцип побудови. Пілотажний дисплей, що відображає дані, необхідні для пілотування та контролю за польотом. Навігаційний дисплей.

**Тема 1.9. Електричні системи синтетичного бачення повітряного судна.**

Основні завдання. Електрична система синтетичного бачення. Структура побудови електричної системи синтетичного бачення. Датчики та бази даних системи синтетичного бачення. Дисплеї та обчислювачі

|   |   |                   |                                  |
|---|---|-------------------|----------------------------------|
|  | Система менеджменту якості.<br>Робоча програма<br>навчальної дисципліни<br>"Електрифіковане обладнання повітряних<br>суден" | Шифр<br>документа | СМЯ НАУ<br>РП 07.01.05 – 01-2023 |
|   |   | Стор. 7 із 13     |                                  |

системи синтетичного бачення. Принцип побудови електричної системи синтетичного бачення за концепцією NASA.

### **Тема 1.10. Комплексна система електронної індикації та сигналізації повітряного судна.**

Комплексна система електронної індикації повітряного судна. Побудова комплексної системи електронної індикації повітряного судна. Об'єднаний пілотажно-навігаційний дисплей. Багатофункціональний дисплей. Комплексний дисплей систем та сигналізації.

### **Тема 1.11. Електрична система керування силовою установкою повітряного судна.**

Функціонування електричної системи керування силовою установкою. Електрична система силової установки повітряного судна. Системи контролю двигуна повітряного судна. Автоматизована цифрова система контролю двигуна сучасного повітряного судна.

### **Тема 1.12. Електрична система керування паливною системою повітряного судна.**

Основні завдання паливної системи повітряного судна. Принцип дії електричної системи керування паливною системою повітряного судна. Склад та функціонування електричної системи керування паливною системою повітряного судна.

### **Тема 1.13. Електрична система керування гідравлічною системою повітряного судна.**

Функції систем керування гідравлічною системою повітряного судна. Надійність електричної системи керування гідравлічною системою повітряного судна. Основні недоліки та переваги електричної системи керування гідравлічною системою.

### **Тема 1.14. Електрична система керування протипожежним захистом повітряного судна.**


Функції електричної системи керування протипожежним захистом повітряного судна. Принцип дії електричної системи керування протипожежним захистом повітряного судна. Система сигналізації. Система гасіння пожежі.

### **Тема 1.15. Електрична система керування запобіганням обледенінню повітряного судна.**

Важливі функції електричної системи керування запобіганням обледенінню повітряного судна для забезпечення безпеки польоту. Основними засобами запобігання обледенінню повітряного судна. Електротермічні системи. Система обігріву повітряозабірника.

### **Тема 1.16. Блокова структура систем електрифікованого обладнання повітряного судна.**

Резервовані блоки сучасного повітряного судна. Функціональні елементи блокової будови. Модульна побудова. Варіанти розміщення

|   |   |                   |                                  |
|---|---|-------------------|----------------------------------|
|  | Система менеджменту якості.<br>Робоча програма<br>навчальної дисципліни<br>"Електрифіковане обладнання повітряних<br>суден" | Шифр<br>документа | СМЯ НАУ<br>РП 07.01.05 – 01-2023 |
|   |   | Стор. 8 із 13     |                                  |

резервованих блоків на різних полицях повітряного судна. Внутрішня будова та основні вимоги до блоків електрифікованого обладнання.

### 2.3. Тематичний план.

| № пор.   | Назва теми  | Обсяг навчальних занять (год.) |           |                |           |
|--|---|--------------------------------|-----------|----------------|-----------|
|  |   | Усього                         | Лекції    | Лабор. заняття | СРС       |
| 1  | 2   | 3                              | 4         | 5              | 6         |
| <b>Модуль №1 "Електрифіковане обладнання повітряних суден"</b> |   |                                |           |                |           |
| 1.1  | Класифікація електрифікованого авіаційного обладнання та завдання, які вирішуються при його використанні. | 6                              | 2         |                | 4         |
| 1.2  | Умови роботи електрифікованого авіаційного обладнання та тактико-технічні вимоги.                         | 8                              | 2         | 2              | 4         |
| 1.3  | Система електроживлення повітряного судна.  | 8                              | 2         | 2              | 4         |
| 1.4  | Світлотехнічне обладнання повітряного судна.  | 8                              | 2         | 2              | 4         |
| 1.5  | Сучасні авіаційні електронні системи.   | 8                              | 2         | 2              | 4         |
| 1.6  | Бортові канали інформаційного обміну.   | 8                              | 2         | 2              | 4         |
| 1.7  | Системи первинної інформації.   | 8                              | 2         |                | 4         |
| 1.8  | Будова системи електронної індикації.   | 9                              | 2         |                | 7         |
| 1.9  | Електричні системи синтетичного бачення повітряного судна.  | 8                              | 2         | 2              | 4         |
| 1.10   | Комплексна система електронної індикації та сигналізації повітряного судна.                               | 8                              | 2         | 2              | 4         |
| 1.11   | Електрична система керування силовою установкою повітряного судна.  | 8                              | 2         | 2              | 4         |
| 1.12   | Електрична система керування паливною системою повітряного судна.   | 7                              | 2         | 1              | 4         |
| 1.13   | Електрична система керування гідравлічною системою повітряного судна.                                     | 6                              | 2         |                | 4         |
| 1.14   | Електрична система керування протипожежним захистом повітряного судна.                                    | 4                              | 2         |                | 2         |
| 1.15   | Електрична система керування запобіганням обледенінню повітряного судна.                                  | 4                              | 2         |                | 2         |
| 1.16   | Блокова структура систем електрифікованого обладнання повітряного судна.                                  | 4                              | 2         |                | 2         |
| 1.17   | Модульна контрольна робота №1   | 10                             | 2         |                | 8         |
| <b>Усього за модулем №1</b>                                    |   | <b>120</b>                     | <b>34</b> | <b>17</b>      | <b>34</b> |
| <b>Усього за навчальною дисципліною</b>                        |   | <b>120</b>                     | <b>34</b> | <b>17</b>      | <b>69</b> |


## 3. НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

### 3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладання;
- репродуктивний метод;
- дослідницький метод.



|   |   |                   |                                  |
|---|---|-------------------|----------------------------------|
|  | Система менеджменту якості.<br>Робоча програма<br>навчальної дисципліни<br>"Електрифіковане обладнання повітряних<br>суден" | Шифр<br>документа | СМЯ НАУ<br>РП 07.01.05 – 01-2023 |
|   |   | Стор. 9 із 13     |                                  |

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному розв'язанні завдань, роботі з навчальною літературою, аналізі та розв'язанні завдань.

### 3.2. Рекомендована література

#### Базова література

3.2.1. Захарченко В.П., Єнчев С.В., Тихонов В.В., Красношапка Н.Д. Електричні системи та мережі // Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2021. – 340 с. ISBN 978-966-932-149-7

3.2.2. Захарченко В.П., Єнчев С.В., Ільєнко С.С. та ін. Електропостачання повітряних суден // Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2021. – 236 с. ISBN 978-966-932-157-2.

3.2.3. Засць А. Енергетичний менеджмент. Практичний посібник з керування власною енергією. К.: Yakaboo Publishing, 2022. - 223 с.

3.2.4. *Hall effect sensor: Micro switch sensing and control.* – Honeywell, 2021. – Р. 2–9.

3.2.5. Roosa, S., Doty, S., & Turner, W. (2020). *Energy Management Handbook* (9th ed.). River Publishers. – 893 p.

#### Допоміжна література

3.2.6. ACARS decoder, - 2023. –47 p.

3.2.7. ACAS brochure/ACASA. – Eurocontrol, 2020. – 28 p.

3.2.8. Авіоніка: навч. посіб. / В.П. Харченко, І.В. Остроумов. – К. : НАУ, 2013. – 272 с.


### 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. Honeywell. Magnetic sensors. 2023– Режим доступу: [www.magneticsensors.com](http://www.magneticsensors.com)

3.3.2. Honeywell. 2023. – Режим доступу: [www.honeywell.com](http://www.honeywell.com).

3.3.3. ACSS.2023. – Режим доступу: <http://www.acss.com>

3.3.4. ADS-B.2023. – Режим доступу: <http://http://www.ads-b.com>

|   |   |                   |                                  |
|---|---|-------------------|----------------------------------|
|  | Система менеджменту якості.<br>Робоча програма<br>навчальної дисципліни<br>"Електрифіковане обладнання повітряних<br>суден" | Шифр<br>документа | СМЯ НАУ<br>РП 07.01.05 – 01-2023 |
|   |   | Стор. 10 із 13    |                                  |

## 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи та набутих знань та умінь здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

| 7 семестр   |                     |            |
|---|---------------------|------------|
| Модуль №1   |                     |            |
| Робота на лабораторному занятті:<br>8x9б  | 72 бал<br>(сумарна) |            |
| <i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 43 балів</i> |                     |            |
| Виконання модульної контрольної роботи №1   | 28                  |            |
| <b>Усього за модулем №1</b>   | <b>100</b>          |            |
| <b>Усього за 7 семестр</b>  |                     | <b>100</b> |

**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 (Додаток 1).

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

4.5. 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./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

|   |   |                |                                  |
|---|---|----------------|----------------------------------|
|  | Система менеджменту якості.<br>Робоча програма<br>навчальної дисципліни<br>"Електрифіковане обладнання повітряних<br>суден" | Шифр документа | СМЯ НАУ<br>РП 07.01.05 – 01-2023 |
|   |   | Стор. 11 із 13 |                                  |

(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 | 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 |        |                    |        |      |



## Додаток 1

### Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою (рекомендовані значення)

| 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    |                               |
| 68-76          | 69-77 | 70-78 | 71-79 | 72-80 | 73-81 | 74-82 | 75-83 | 76-84 | 77-85 | 77-86 | 78-87 | 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 | 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 | Задовільно                    |

|   |   |                   |                                  |
|---|---|-------------------|----------------------------------|
|  | Система менеджменту якості.<br>Робоча програма<br>навчальної дисципліни<br>"Електрифіковане обладнання повітряних<br>суден" | Шифр<br>документа | СМЯ НАУ<br>РП 07.01.05 – 01-2023 |
|   |   | Стор. 13 із 13    |                                  |

Додаток 2

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

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