

**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Навчально-науковий аерокосмічний інститут

Кафедра автоматизації та енергоменеджменту

УЗГОДЖЕНО

В.о. директора ННАКІ

\_\_\_\_\_ С. Дмитрієв  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної та  
виховної роботи

\_\_\_\_\_ А. Гудманян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Системи електропостачання повітряних суден»**

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»  
Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»  
Спеціалізація: «Енергетичний менеджмент»

Курс -3

Лекції

- 32

Семестр – 6

Екзамен – 6 семестр

Лабораторні заняття - 16


Самостійна робота - 72

Усього (годин/кредитів ECTS) - 120/4,0

Домашнє завдання(1) – 6 семестр

Індекс РБ-1-141/16-3.25

**СМЯ НАУ РНП 07.01.05-01-2018**

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Системи електропостачання повітряних суден"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 2 із 11	

Робочу навчальну програму дисципліни «Системи електропостачання повітряних суден» розроблено на основі робочого навчального плану № РБ-1-141/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізації «Енергетичний менеджмент», навчальної програми цієї дисципліни, індекс НБ-1-141/16-3.25, затвердженої ректором «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018р., наказу ректора № 307/од від 20.06.17р. та відповідних нормативних документів.

Робочу навчальну програму розробив:  
к.т.н., доцент кафедри автоматизації  
та енергоменеджменту \_\_\_\_\_ В. Захарченко


Робочу навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізації «Енергетичний менеджмент» - кафедри автоматизації та енергоменеджменту, протокол № від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ В. Захарченко

Робочу навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Навчально-наукового Аерокосмічного інституту, протокол № від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 р.


Голова НМРР \_\_\_\_\_ В. Кравцов

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

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Системи електропостачання повітряних суден"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 3 із 11	

## ЗМІСТ

	стор.
<b>1. Вступ .....</b>	4
<b>2. Зміст навчальної дисципліни .....</b>	4
2.1. Тематичний план навчальної дисципліни .....	4
2.1.1. Домашнє завдання.....	5
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни .....</b>	5
3.1. Список рекомендованих джерел.....	5
3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання.....	6
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь ..</b>	<b>7</b>

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Системи електропостачання повітряних суден"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 4 із 11	


## 1. ВСТУП

Робоча навчальна програма дисципліни розроблена на основі навчальної програми дисципліни «Електропостачання повітряних суден» та «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.15 №37/роз.

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Тематичний план навчальної дисципліни

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Лабора- тор. роб.	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль №1 „ Структури СЕППС, регулювання та перетворення електроенергії ”</b>					
1.1	Вступ. Електроенергетичні вузли та системи регулювання	4	2		2
1.2	Регулювання частоти обертання авіаційних генераторів.	4	2		2
1.3	Регулятори напруги авіаційних генераторів	9	2	2	5
1.4	Статика процесів регулювання напруги авіаційних генераторів	4	2	-	2
	Динаміка процесів регулювання напруги авіаційних генераторів	5	2		3
1.6	Статичні перетворювачі струму (ТВБ).	9	2	2	5
	Статичні перетворювачі струму (ПТС).	9	2	2	5
1.7	Акумуляторні батареї	4	2		2
1.8	Модульна контрольна робота № 1	4		2	2
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>52</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>28</b>
<b>Модуль №2 „Розподіл електричної енергії СЕППС, режими їх роботи, автоматизація управління, контролю та захисту”</b>					
2.1	Управління системами електропостачання .	18	4	2	12
2.2	Ненормальні режими роботи в системах електропостачання	4	2		2
2.3	Захист систем електропостачання	11	2	2	7
2.4	Домашнє завдання № 1	8			8
2.5	Системи розподілу електричної енергії та їх захист	4	2		2
2.6	Системи електропостачання, як об'єкти контролю	11	2	2	7
2.7	Надійність систем електропостачання	4	2		2
2.8	Перспективи розвитку систем електропостачання	4	2		2
2.9	Модульна контрольна робота № 2	4		2	2
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>68</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>44</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>120</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>72</b>

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Системи електропостачання повітряних суден"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 5 із 11	

### **2.1. 1. Домашнє завдання**

Домашнє завдання (ДЗ) виконується в шостому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу, що викладається у четвертому семестрі.

Домашнє завдання №1 виконується на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами, і є складовою модулю №2 "Розподіл електричної енергії СЕППС, режими їх роботи, автоматизація управління, контролю та захисту".

Конкретна мета завдання №1 міститься, в залежності від варіанту завдання, у вивченні та засвоєнні практичних навичок визначення перетину провідників на ділянках електромережі за мінімумом маси конструктивного матеріалу та мінімумом втрат напруги, проведення аналізу та визначення місць розташування захисної апаратури, вибору типів захисного обладнання, побудови епюр струмів і падіння напруги.

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

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

## **3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ**

### **3.1. Список рекомендованих джерел**

#### **Основні рекомендовані джерела**

3.1.1. Синдеев И.М., Савелов А.А. Системы электроснабжения воздушных судов. – М.: Транспорт, 1990. – 296 с.

3.1.2. Системы электроснабжения летательных аппаратов (Учебник) / под ред. С.П. Халютинна. — М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2010. — 428 с.

3.1.3. Синдеев И.М. Электроснабжение летательных аппаратов. – М.: Транспорт, 1982. – 268 с.

3.1.4. Коробан Н.Т. Электроснабжение летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 1975. – 536 с.


3.1.5. Захарченко В.А., Панов В.И. Оценка динамических свойств авиационных энергоузлов с применением вычислительной техники. – К.: КИИГА, 1994. – 36 с.

#### **Додаткові рекомендовані джерела**

3.1.6. Никитин Г.А., Баканов Е.А. Основы авиации.– М.: Транспорт, 1984, – 261с.

3.1.7. Зонтов В.М., Куприн Б.В. Системы электроснабжения летательных аппаратов. – М.: ВВИА им. Н. Е. Жуковского, 1988. – 390 с.


3.1.8. Захарченко В.П., Воробйов В.М., Єнчев С.В., Тихонов В.В. Электропостачання повітряних суден. Лабораторний практикум. – К.: НАУ, 2010. – 85 с.

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Системи електропостачання повітряних суден"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 6 із 11	

- 3.1.9. Решетов С.А. Электрооборудование воздушных судов. – М.: Транспорт, 1991. – 276 с.
- 3.1.10. Брускин Д.Э. Электроснабжение летательных аппаратов. – М.: Высш. шк., 1988. – 344 с.
- 3.1.11. Системы электроснабжения самолетов и вертолетов. Общие требования и нормы качества электроэнергии : ГОСТ 19705-89. – [Введ. 1990.01.01]. – М.: Изд.-во стандартов, 1989. -45 с.
- 3.1.12. Лукин И.И., Любимов М.В. Электроснабжение самолетов и вертолетов. – М.: Транспорт, 1970. – 360 с.
- 3.1.13. С. Останин, А. Сугробов, А. Токарев, П. Тыричев, С Грузков. Электрооборудование летательных аппаратов. В 2 томах. Том 1. Системы электроснабжения летательных аппаратов. М.: МЭИ, 2005. — 568 с.
- 3.1.14. Система снабжения самолета Ил -76 МД: Учебное пособие / Сост. Н. С. Кикоть. – Ульяновск: УВАУ ГА, 2004. – с 42.
- 3.1.15. Системы электроснабжения самолетов и вертолетов. Общие требования и нормы качества электроэнергии: ГОСТ Р 54073-2010. – Введ. [2011.01.01]. – М.: Стандартинформ, 2011. – 34 с.

### **3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання**

№ п/п	Назва посібника	Шифри тем, в яких використовується посібник	Кількість примірників
1.	Структурні схеми різних типів СЕПІС.	1.1	1
2.	Зразки авіаційних кабелів та проводів, авіаційної захисної та комутаційної апаратури	1.2,	10
3.	Стенд для дослідження системи автоматичного регулювання напруги генераторів постійного струму	1.3	1
4.	Стенд для вивчення і дослідження систем керування та захисту генераторів постійного струму	1.5	1
5.	Стенд для дослідження паралельної роботи авіаційних генераторів постійного струму	2.4, 2.5	1
5.	Стенд для дослідження статичних трифазних перетворювачів (ПТС-250) і трансформаторно-випрямляючих блоків (ВУ-6Б)	1.6, 1.7	1
6.	Електричні схеми та стенди-імітатори роботи систем електропостачання літаків В-737, Ту-154, Ан-124, Ан-74, Як-42, Ил-76, Ан-70, Ан-140, В-747	1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5	11

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Системи електропостачання повітряних суден"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 7 із 11	

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

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

Таблиця 4.1

Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента


6 семестр				
Модуль №1		Модуль №2		Мах кількість балів
Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
Виконання та захист лабораторної роботи (3x8)	24	Виконання та захист лабораторної роботи (3x8)	24	
		Домашнє завдання	10	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 15 балів</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 21 балу</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	Виконання модульної контрольної роботи №2	15	
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>39</b>	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>49</b>	
<b>Семестровий екзамен</b>				<b>12</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>				<b>100</b>

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

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи  
в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах			Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист лабораторної роботи	Виконання та захист домашнього завдання	Виконання модульної контрольної роботи	
8	9-10	14-15	Відмінно
6-7	8	11-13	Добре
5	6-7	9-10	Задовільно
менше 5	менше 6	менше 9	Незадовільно

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Системи електропостачання повітряних суден"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 8 із 11	

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. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл.4.3), яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

Модуль №1	Модуль №2	Оцінка за національною шкалою
35-39	44-49	Відмінно
29-34	37-43	Добре
23-28	29-36	Задовільно
менше 23	менше 29	Незадовільно

4.5. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки в балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
менше 53	Незадовільно


Таблиця 4.5

Відповідність екзаменаційної/залікової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
11-12	Відмінно
9-10	Добре
7-8	Задовільно
менше 7	Незадовільно

4.6. 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 (табл. 4.6).



	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Системи електропостачання повітряних суден"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.05 – 01-2018
		Стор. 9 із 11	

Таблиця 4.6

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

4.7. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./А**, **87/Добре/В**, **79/Добре/С**, **68/Задов./D**, **65/Задов./E** тощо.





(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	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

### УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				