

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Аерокосмічний факультет

Кафедра комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

Р. С. Семенова
Ю. СЕМЕНОВА

« 15 » 04 2024 р.



Система менеджменту якості

ПРОГРАМА

фахового іспиту

за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою
освітнього ступеня «Магістр»

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»


Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

ОП: «Електротехнічні системи електроспоживання»

Програму рекомендовано

кафедрою комп'ютеризованих
електротехнічних систем та технологій
Протокол № 10 від 08.04.2024

СМЯ НАУ ПФІ 07.01.07 (01) – 01 – 2024

	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 07.01.07 (01) – 01 – 2024
		Стор. 2 з 10	

ВСТУП

Мета фахового іспиту – визначення рівня знань за напрямками професійної діяльності та формування контингенту студентів, найбільш здібних до успішного опанування дисциплін відповідних освітніх програм. Вступник повинен продемонструвати фундаментальні, професійно-орієнтовні знання та уміння, здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені програмою вступу.

Фаховий іспит проходить у письмовій формі у вигляді відповідей на **теоретичні питання**.

Фаховий іспит проводиться упродовж 2-х академічних годин. Організація фахового іспиту здійснюється відповідно до Положення про приймальню комісію Національного авіаційного університету

ПЕРЕЛІК ТЕМАТИКИ ПИТАНЬ

з дисциплін,

які виносяться на фаховий іспит

за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»

1. ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТП, РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ, ЕЛЕКТРИЧНІ АПАРАТИ

1. Параметри елементів електричних мереж та схеми їх заміщення. Класифікації автономних джерел електроенергії.


2. Методи розрахунку перетину проводів і кабелів в низьковольтних і високовольтних електричних мережах. Державна політика енергозбереження в українському законодавстві.

3. Автоматичні повітряні вимикачі: призначення, технічні характеристики, узагальнена конструктивна схема. Основні принципи стандартизації і нормування в енергозбереженні та принцип обов'язковості державної експертизи в українському законодавстві.

4. Контактори та магнітні пускачі: основні конструктивні відмінності, технічні характеристики, схеми підключення, принцип дії. Режими роботи електричної мережі і параметри електроенергії, що транспортується.

5. Методи розрахунку навантажень електричних мереж. Основні принципи комплектності заохочення за економію і покарання за марнотратне використання паливно-енергетичних ресурсів в українському законодавстві.

6. Рубильники, перемикачі, роз'єднувачі: призначення, конструкції, принцип дії, технічні характеристики. Пристрої автоматичного повторного включення (АПВ) та автоматичного вводу резерву (АВР). Призначення та принцип дії структурних схем АПВ і АВР.

	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 07.01.07 (01) – 01 – 2024
		Стор. 3 з 10	

7. Вихідні електричні характеристики дизельних електроагрегатів. Потужність автономного джерела електроенергії з двигуном внутрішнього згорання: різновидності, визначення, використання в розрахунках.

8. Вимикачі навантаження: призначення, конструкції, принципи дії, технічні характеристики. Порівняльна оцінка методів регулювання та поліпшення якості напруги в електричних мережах.

9. Маломасляні силові вимикачі: конструкція, принцип дії, технічні характеристики. Причини та наслідки коротких замикань в електричних мережах та принцип побудови захисту від коротких замикань.

10. Елегазові силові вимикачі: конструкції, принцип дії, технічні характеристики. Енергозберігаючі технології в системах стисненого повітря, холодильних установках, вентиляційних системах.

11. Методика розрахунку струму трифазного короткого замикання. Види несиметричних коротких замикань в електричних мережах. Послідовність розрахунку струму несиметричного короткого замикання.

12. Електромагнітні приводи силових вимикачів: конструкції, принцип дії, технічні характеристики, переваги та недоліки. Система заходів із вдосконалювання обліку витрат електроенергії. Методи підвищення стійкості роботи енергосистем. Оцінка можливостей енергозберігаючих технологій в різних видах промислового електрообладнання.

13. Електричні мережі аеропортів, проектування електропостачання електроприймачів різних категорій. Особливості обліку електроенергії в аеропортах. Режими замикання в електричних мережах з ізольованою нейтралю. Система захисту при замиканні на землю.

14. Класифікація і характеристики перенапруг. Принцип дії захисту від перенапруг, пристрої для захисту від перенапруг. Вакуумні та повітряні силові вимикачі, пружинні приводи силових вимикачів: конструкції, принцип дії, технічні характеристики.

15. Трансформатори напруги: призначення, класи точності, повна схема підключення однофазного трансформатору напруги, призначення елементів схеми. Трансформатори струму: призначення, класи точності, технічні параметри.

2. АЕРОДРОМНІ ВІЗУАЛЬНІ ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛЬОТІВ


1. Технічні вимоги до електрифікованих візуальних аеронавігаційних засобів забезпечення польотів на аеродромах ЦА.

2. Класифікація світлосигнальних систем аеродрому по категоріях.

3. Склад та головні технічні вимоги, запропоновані до світлосигнальних систем аеродрому типу ВМІ.

4. Склад та головні технічні вимоги, запропоновані до світлосигнальних систем аеродрому типу ВВІ.

5. Основні вимоги, що ставляться до схем розташування та технічних ха-

	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 07.01.07 (01) – 01 – 2024
		Стор. 4 з 10	

ракетистик підсистем вогнів наближення. Поняття класу підсистеми вогнів наближення.

6. Основні вимоги, що ставляться до схем розташування та технічних характеристик підсистеми глісадних вогнів ЗПС.

7. Основні вимоги, що ставляться до схем розташування та технічних характеристик підсистем вогнів керування рулінням та аеродромних знаків.

8. Основні вимоги, що ставляться до схем розташування та технічних характеристик аеродромних знаків та світлових покажчиків.

9. Схеми електропостачання аеродромних вогнів. Основні вимоги, що ставляться до систем електропостачання аеродромних вогнів в сучасних світлосигнальних системах аеродрому.

10. Основні вимоги, що ставляться до технічних характеристик кабелю, ізолювальних трансформаторів, регуляторів яскравості у світлосигнальних системах аеродрому з послідовним електропостачанням аеродромних вогнів.

11. Дистанційне керування світлосигнальною системою аеродрому з пульту диспетчера аеродромної диспетчерської вежі. Основні вимоги, що ставляться до технічних характеристик системи дистанційного керування світлосигнальними системами аеродромів різних категорій.

12. Основні відмови елементів у кабельній мережі, що приводять до відмови підсистеми аеродромних вогнів. Електропостачання окремих підсистем аеродромних вогнів із використанням двох і більш кабельних ліній.

13. Основні вимоги, що ставляться до освітлювальних систем аеропорту. Правила та норми штучного освітлення технологічних об'єктів аеропорту.

14. Головні відмови автоматичних стабілізаторів току аеродромних вогнів, що потенційно можуть призвести до відмови всієї підсистеми вогнів.

15. Поняття експлуатаційного мінімуму аеродрому. Якісна характеристика та кількісні параметри.

3. НАДІЙНІСТЬ, КОНТРОЛЬ І ДІАГНОСТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ


1. Поняття «технічний стан об'єкту», «контроль та діагностування технічного стану». Види технічних станів технічних об'єктів.

2. Поняття «надійність технічного об'єкту». Складові комплексної властивості надійності об'єкту.

3. Основні показники безвідмовності технічних систем – їх склад та фізичний зміст.

4. Основні показники довговічності технічних систем – їх склад та фізичний зміст.

5. Основні показники ремонтпридатності технічних систем – їх склад та фізичний зміст.

	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 07.01.07 (01) – 01 – 2024
		Стор. 5 з 10	

6. Основні показники збережуваності технічних систем – їх склад та фізичний зміст.

7. Показник надійності об'єктів – інтенсивність відмов. Фізичний зміст, основні аналітичні співвідношення, графічне зображення.

8. Показники надійності об'єктів – частота відмов, параметр потоку відмов. Фізичний зміст, основні аналітичні співвідношення.

9. Комплексний показник надійності технічного об'єкту - фізичний зміст, основні аналітичні співвідношення, приклади.

10. Критерій відмови об'єкту. Ознаки критеріїв відмови для складних багатоелементних топологічних світлосигнальних систем.

11. Кількісна та топологічна ознаки критеріїв відмови складних багатоелементних топологічних світлосигнальних систем.

12. Алгоритм визначення показників безвідмовності технічної системи з послідовним та паралельним з'єднанням елементів.

13. Алгоритм визначення показників безвідмовності технічної системи зі змішаним з'єднанням елементів.

14. Модель відмови технічної системи. Моделі відмов для визначення показників надійності технічних систем.

15. Закони розподілу випадкових величин, що використовуються в теорії надійності. Експоненціальний закон надійності технічних систем.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

для самостійної підготовки вступника до
фахового іспиту

ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТП, РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ, ЕЛЕКТРИЧНІ АПАРАТИ

Основна:

1. Закон України «Про ринок електричної енергії», чинний від 08.03.2024.
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>

2. Закон України «Про енергетичну ефективність», чинний від 01.01.2024.
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#n436>


3. Правило улаштування електроустановок, чинні на 2024 рік.

4. Правила технічної експлуатації електричних мереж, чинні на 2024 рік.

5. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. К, чинні на 2024 рік.

6. ДСТУ EN 50160:2014 Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності - державний стандарт України чинний на 2024 рік.

5. Вашків, І. В. Електричні апарати: навчальний посібник / І. В. Вашків, М. І. Лепіх. – Київ: ВПЦ «Київський університет», 2019. – 296 с.

	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 07.01.07 (01) – 01 – 2024
		Стор. 6 з 10	

Додаткова:

1. Іванов, О. І. Релейний захист електричних мереж: навчальний посібник / О. І. Іванов, В. М. Яковлев, О. О. Першаков. – Київ: ВПЦ «Київський університет», 2020. – 312 с.
2. Чубаров, С. І. Електричні апарати: навчальний посібник / С. І. Чубаров, Є. І. Василенко, О. В. Яковлева. – Київ: Видавничий дім «Сам», 2019. – 608 с.
3. Рафіків, Р. М. Електричні апарати: підручник для вузів / Р. М. Рафіків, О. М. Долінський. – Київ: Видавничий дім «Академія», 2019. – 480 с.
4. Павлов, О. Ф. Релейний захист електроенергетичних систем: навчальний посібник / О. Ф. Павлов, В. М. Яковлев, С. О. Калюжний. – Київ: ВПЦ «Київський університет», 2020. – 368 с.

АЕРОДРОМНІ ВІЗУАЛЬНІ ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛЬОТІВ

Основна:

1. Повітряний кодекс України, редакція від 01.01.2024. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3393-17#Text>
2. Aerodromes. Annex 14 to the Convention of International Civil Aviation: 2 vol. - Vol 1. Aerodrome design and operation. 9th edit., July 2021 - Montreal: ICAO.
3. Doc 9157 Aerodrome Design Manual. Part 4. Visual Aids. 4th edit., July 2020.
4. Doc 9157. Aerodrome Design Manual. Part 5. Electrical systems. ICAO International Standards and Recommended Practice, 2nd edit. valid at 2024.


Додаткова:

1. Наказ № 1841 Державної авіаційної служби України від 24.11.2021 року, «Про встановлення Сертифікаційних вимог до аеродромів України»
2. Швець, С. М. Візуальні засоби забезпечення польотів: навчальний посібник / С. М. Швець, О. О. Дубина, В. А. Іванов. – Київ: НАУ, 2019. – 492 с.

**НАДІЙНІСТЬ, КОНТРОЛЬ І ДІАГНОСТУВАННЯ
ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ**

Основна:

1. Основи теорії надійності технічних систем/ О.М. Павлюк, М.О. Медиковський, Н.К. Лиса, І.В. Ізонін – Львів: Львівська політехніка, 2021 – 208 с.
2. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с.

	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 07.01.07 (01) – 01 – 2024
		Стор. 7 з 10	

3. Дев'яткіна С.С. Надійність системи електропостачання світлосигнальної системи аеродрому/ С.С. Дев'яткіна// Матеріали XIV Міжнар. наук-практ. конф. «Інтегровані роботи - технічні комплекси», 18-19 травня 2021 - К, 2021.- С. 131 – 133.

4. Підгурський, В. М. Надійність і безпека в електроенергетиці: навчальний посібник / В. М. Підгурський, М. В. Перцев. – Київ: ВПЦ «Київський університет», 2019. – 212 с.

Додаткова:

1. Коростелев, О. Ю. Контроль і діагностика технічних систем: навчальний посібник / О. Ю. Коростелев, В. М. Журавльов. – Київ: ВПЦ «Київський університет», 2019. – 328 с.

2. ДСТУ 2860-94 «Надійність техніки. Терміни та визначення» - державний стандарт України, чинний на 2024 рік.

3. ДСТУ 2861-94 «Надійність техніки. Аналіз надійності. Основні положення» - державний стандарт України, чинний на 2024 рік.

4. ДСТУ 2389-94 «Технічне діагностування та контроль технічного стану. Терміни та визначення» - державний стандарт України, чинний на 2024 рік.

Програму розробили:

Доцент




Світлана ДЕВ'ЯТКІНА

Доцент



Дмитро СІРИЙ

	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 07.01.07 (01) – 01 – 2024
	Стор. 8 з 10		

ЗРАЗОК
білету фахового іспиту

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 Аерокосмічний факультет
 Кафедра комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Декан факультету
 _____ Микола КУЛИК

Освітній ступінь: Магістр
 Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»
 Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
 ОП: «Електротехнічні системи електроспоживання»

Фаховий іспит
 Білет № 1


Завдання 1. Сформулюйте параметри елементів електричних мереж та приведіть схеми їх заміщення. Яка існує класифікація автономних джерел електроенергії? Поясніть вимоги державних стандартів до якості електричної енергії. Наведіть основні положення методики визначення показників якості електричної енергії.

Завдання 2. Сформулюйте й обґрунтуйте основні технічні вимоги державних нормативних документів, що ставляться до електрифікованих візуальних аеронавігаційних засобів забезпечення польотів на аеродромах ЦА.

Завдання 3. Дайте визначення поняттю «технічний стан об'єкту». Проаналізуйте у яких видах технічних станів можуть перебувати технічні об'єкти.

Схвалено на засіданні кафедри
 комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій
 (Протокол № 10 від 08.04.2024)

Завідувач кафедри _____ Володимир КВАСНІКОВ

	Система менеджменту якості Програма фахового іспиту за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФІ 07.01.07 (01) – 01 – 2024
		Стор. 9 з 10	

РЕЙТИНГОВІ ОЦІНКИ

Виконання окремих завдань фахових вступних випробувань

Вид навчальної роботи	Максимальна величина рейтингової оцінки (бали)
Виконання завдання № 1	70
Виконання завдання № 2	70
Виконання завдання № 3	60
Усього	200

Відповідність рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах		Пояснення	
100-200	180-200	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)	Фаховий іспит складено
	150-179	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)	
	100-149	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків та задовольняє мінімальним критеріям)	
0-99		Фаховий іспит не складено	