

# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Сумський державний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії



*I. S. Kozii*

26 квітня 2024 р

## ПРОГРАМА

**фахового іспиту під час вступу на навчання для здобуття ступеня «магістр»  
зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»**

### Загальні положення

Вступники до магістратури зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» повинні досконало знати технологічні схеми виробництва електроенергії, конструктивні особливості електрообладнання, основні технологічні показники нормального функціонування електричних систем, вміти вибирати та перевіряти електротехнічне обладнання, оцінювати ефективність технологічного процесу передачі, регулювання та розподілу електричної енергії, вибирати заходи для забезпечення якості та надійності електропостачання споживачів, орієнтуватися в сучасному устаткуванні електричних систем.

Сферою діяльності таких фахівців є робота, пов'язана з проектуванням, монтажем, налагоджуванням, ремонтом та експлуатацією електротехнічних об'єктів пристроїв захисту та автоматики в машинобудівній, електронній, нафтодобувній, хімічній та інших галузях промисловості, а також з питаннями передачі, розподілу та споживання електроенергії.

Абітурієнт повинен володіти комплексом знань з гуманітарних і соціально-економічних, фундаментальних та освітньо-професійних дисциплін, достатнім для успішної діяльності у галузі проектування та експлуатації електроенергетичних систем.

Фахове вступне випробування зі спеціальності складається вступниками за екзаменаційними завданнями, зміст яких визначається кваліфікаційними вимогами до знань та вмінь фахівця, встановленими освітньо-професійною програмою.

Перелік розділів, що виносяться на фаховий іспит:

- теоретичні основи електротехніки;
- електричні машини.

Фахове вступне випробування зі спеціальності проводиться у письмовій формі. На виконання екзаменаційних завдань відводиться 2 академічні години (80 хвилин).

## **Типові питання з розділів, що виносяться на фаховий іспит**

### **Розділ “ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ”**

Закон Ома для ділянки кола, що містить електрорушійну силу (ЕРС). Методи розрахунку складних кіл постійного струму і їх характеристика. Основи комплексного метода розрахунку кіл синусоїдального струму. Активна, реактивна і повна потужність синусоїдального струму. Розрахунок електричних кіл при наявності в них магнітозв’язаних котушок на прикладі послідовного і паралельного їх з’єднання. Основні схеми з’єднань трифазних кіл. Співвідношення між лінійними та фазними напругами і струмами. Розрахунок трифазного кола при з’єднанні несиметричного навантаження „зірка – зірка” без нульового проводу. Розрахунок трифазного кола при з’єднанні несиметричного навантаження в трикутник з урахуванням опору лінії. Активна, реактивна і повна потужність трифазного кола. Резонансний режим роботи двополюсника. Резонанс напруги і струму. Визначення класичного та операторного методів розрахунку перехідних процесів у лінійних електричних колах.

### **Розділ “ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ”**

Основні типи трансформаторів, елементи конструкції. Намагнічування трансформаторів. Триобмоткові трансформатори, автотрансформатори. Регулювання напруги. Тепловий режим трансформаторів. Навантажувальна стійкість трансформаторів. Будова і принцип дії машини постійного струму – режими генератора (ГПС), двигуна (ДПС). ЕРС якоря і електромагнітний момент. Рівняння електричного стану ГПС і ДПС. Поняття про реакцію якоря і комутацію. Втрати енергії та ККД. Спосіб збудження ГПС. Характеристики холостого ходу, зовнішня та регулювальна. Умови самозбудження. Области застосування. Способи збудження, пуск, регулювання частоти обертання, гальмування, реверсування, саморегулювання обертового моменту, механічні та робочі характеристики, паспортні дані, області застосування ДПС. Будова і принцип дії трифазної асинхронної машини – асинхронного двигуна (АД). Утворення обертового магнітного поля. Режими роботи, електромагнітний момент і робочі характеристики АД. Механічна характеристика АД з короткозамкненим ротором. Будова і принцип дії асинхронного двигуна з фазним ротором. Втрата енергії і ККД. Кругова діаграма. Пуск АД з короткозамкненим і фазним ротором. Регулювання частоти обертання, реверсування, гальмування. Асинхронні двигуни серії 4А.

Будова і принцип дії синхронних машин. Режими роботи синхронних машин. Рівняння електричного стану і векторна діаграма синхронного двигуна. Схема заміщення синхронного двигуна. Електромагнітний момент і кутова характеристика синхронного двигуна. Регулювання коефіцієнта потужності  $\cos \varphi$  синхронного двигуна. Пуск синхронного двигуна.

### Структура екзаменаційних завдань

Екзаменаційний білет включає 25 тестових запитань із визначених дисциплін. На кожне запитання пропонується 3-4 варіанти відповідей, але тільки один із них – правильний. Зразок екзаменаційного білету наведено в додатку А.

### Критерії оцінювання відповідей

#### Загальні вимоги

Комісія оцінює письмові відповіді вступника на тестові завдання за 100-200 бальною шкалою. Вступники, які набрали менше 100 балів, отримують оцінку «незадовільно» і до подальшої участі у конкурсному відборі не допускаються. Вступники, які набрали 100 і більше балів, допускаються до участі у конкурсному відборі.

Для отримання позитивної оцінки із вступного випробування вступнику потрібно пройти мінімально-допустимий тестовий поріг на рівні 0,12 або 12 % від загальної кількості тестових балів.

За кожну правильну відповідь на завдання нараховуються тестові бали, за невірну відповідь нараховується 0 балів. Одержані тестові бали за вступне випробування переводяться в 100-200 бальну шкалу (з округленням до цілого, за правилами математичного округлення) за наступним алгоритмом:

$$O = O_{\min} + k \cdot (N - r \cdot T), \text{ де}$$

- O – оцінка із вступного випробування за шкалою 100-200 балів;
- $O_{\min}$  – мінімальна оцінка із вступного випробування за шкалою 100-200 балів, при якій вступник допускається до участі у конкурсному відборі;
- k – коефіцієнт переведення тестових балів в шкалу 100-200 балів, при цьому:

$$k = 100 / (T \cdot (1 - r))$$

- г – мінімально-допустимий тестовий поріг з точністю до 0,01, який встановлюється в межах від 0 до 1, але не менше 0,10;
- Т – загальна кількість тестових балів, яку вступник може отримати під час вступного випробування;
- Н – кількість тестових балів, яку вступник отримав під час вступного випробування.

За умови якщо кількість тестових балів, яку вступник отримав під час вступного випробування (N) становить «0», то вступник отримує оцінку «незадовільно» і до подальшої участі у конкурсному відборі не допускається.

### **Нарахування тестових балів**

За кожну правильну відповідь на тестове запитання нараховується 4 тестових бали. Невірні відповіді – 0 балів.

Загальна кількість тестових балів (Т), яку вступник може отримати під час вступного випробування – 100 тестових балів.

Кількість тестових балів за вступне випробування (N) розраховується як сума тестових балів за виключенням тестових балів знятих за виправлення в аркуші відповідей.

Зразок аркуша відповіді наведено в додатку Б.

### **Політика щодо виправлень**

За кожне виправлення знімається 1 тестовий бал від загальної кількості тестових балів (Т), яку вступник може отримати на вступному випробуванні.

## **Список рекомендованої літератури**

### **Розділ “ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ”**

1. Теоретичні основи електротехніки: підручник / Під ред. Ю.О. Карпова. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. – 326 с.

2. Збірник задач з теоретичних основ електротехніки: навч. посіб., Ч.1 / За ред. А.Ю. Воробкевича, О.І. Шегедина. – К.: Магнолія Плюс, 2004. – 224 с.

3. Теоретичні основи електротехніки: конспект лекцій для студ. спец. 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» усіх форм навчання / І.Л. Лебединський, В.І. Романовський, Т.М. Загородня. – Суми: СумДУ, 2016. – 325 с.

## Розділ “ ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ”

1. Осташевський, М. О. Електричні машини і трансформатори: навч. посіб. / М.О. Осташевський, О.Ю. Юр'єва; за ред. В. І. Мілих. –: Каравела, 2023. – 452 с.
2. Осташевський, М.О. Електричні машини і трансформатори: навч. посіб. / М.О. Осташевський, О.О. Юр'єв. – Київ : Каравела, 2018. – 452 с.
3. Яцун, М.А. Електричні машини: підручник / М.А. Яцун. – Львів : Львівська політехніка, 2011. – 464 с.

Схвалено на засіданні приймальної комісії.

Протокол № 11 від 08 квітня 2024 р.

Відповідальний секретар  
приймальної комісії



(підпис)

Рой І.О.  
(прізвище, ініціали)

Голова фахової атестаційної комісії



(підпис)

Волк О.Ю.  
(прізвище, ініціали)

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

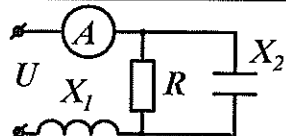
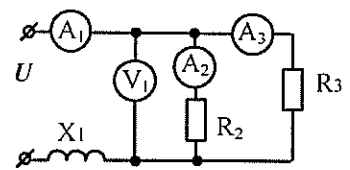
ЗАТВЕРДЖУЮ  
Голова приймальної комісії

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ

фахового іспиту під час вступу на навчання для здобуття ступеня «магістр»  
зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Варіант № \_\_\_\_\_

1		Задана напруга джерела $U=100$ В, $X_1 = X_2 = R = 20$ Ом. Знайти покази амперметра. А) 7 А      В) 5 А      С) 10 А
2		Задані показання амперметрів $A_1 - 10$ А, $A_2 - 6$ А. Знайти показання амперметра $A_3$ . А) 4 А      В) 5 А      С) 8 А
3	У колі обмотки якоря двигуна постійного струму з паралельним збудженням встановлюється пусковий реостат для:	А) збільшення потоку збудження В) зменшення потоку збудження С) збільшення частоти обертання D) зменшення пускового струму
4	Основний магнітний потік машин постійного струму регулюється зміною:	А) струму збудження В) полярності С) струму якоря D) опору в колі якоря
5	.....	.....

Голова фахової  
атестаційної комісії

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

Додаток Б

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Шифр \_\_\_\_\_

АРКУШ ВІДПОВІДІ

фахового іспиту під час вступу на навчання для здобуття ступеня «магістр»  
зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Варіант № \_\_\_\_\_

№ пи- тання	A	B	C	D
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

№ пи- тання	A	B	C	D
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

№ пи- тання	A	B	C	D
21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

УВАГА!!! Завдання мають кілька варіантів відповідей, серед яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант та позначте його, як показано на зразку.

A	B	C	D
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Кількість виправлень впливає на загальну оцінку роботи!

Кількість правильних відповідей – \_\_\_\_\_;

Кількість балів за них – \_\_\_\_\_;

Кількість виправлень – \_\_\_\_\_;

Знято балів за виправлення – \_\_\_\_\_;

**Всього балів**

з врахуванням знятих – \_\_\_\_\_.

(числом та прописом)

Голова комісії

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище, ініціали)

Члени комісії

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище, ініціали)