

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
„Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГОТЕХНІКИ ТА АВТОМАТИКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Атестаційної комісії

Факультету електроенерготехніки
та автоматики

Декан  Олександр ЯНДУЛЬСЬКИЙ

« 02 » лютого 2021 р.

М.П.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування

для вступу на освітню програму підготовки магістра

«Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси»

за спеціальністю 141 *Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка*

Програму рекомендовано:

кафедрою теоретичної електротехніки

Протокол № 7 від 17 лютого 2021 р.

Завідувач



Микола ОСТРОВЕРХОВ

Київ – 2021

ВСТУП

Комплексне фахове випробування для вступу на освітню програму підготовки магістра «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси» за спеціальністю 141 *Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка* направлене на виявлення знань та навичок з освітньої програми для подальшого навчання.

Випробування проходить у вигляді письмової роботи тривалістю 1 година 30 хвилин. Кожен білет містить три теоретичні запитання з основних дисциплін освітньої програми. Після написання роботи комісія перевіряє їх та виставляє оцінки у відповідності з критерієм оцінювання.

ОСНОВНИЙ ВКЛАД

РОЗДІЛ 1. Теоретичні основи електротехніки

1. Пасивні і активні елементи електричного кола і їх параметри.
2. Закони Кірхгофа для напруг і струмів.
3. Залежність між струмами і напругами гілок електричного кола (закон Ома).
4. Метод контурних струмів.
5. Метод вузлових потенціалів.
6. Принцип накладання (суперпозиції).
7. Еквівалентні перетворення в електричних колах.
8. Метод еквівалентного генератора.
9. Потужність у колі синусоїдного струму. Коефіцієнт потужності.
10. Потужність у комплексній формі. Баланс комплексних потужностей.
11. Комплексний метод розрахунку електричних кіл.
12. Комплексний опір і провідність. Запис законів Омі і Кірхгофа в комплексній формі.
13. Розрахунок електричних кіл при послідовному з'єднанні ділянок кола.
14. Розрахунок електричних кіл при паралельному з'єднанні ділянок кола.
15. Розрахунок електричних кіл при змішаному з'єднанні ділянок кола.
16. Розрахунок електричного кола, заснований на перетворенні з'єднання "трикутником" в еквівалентне з'єднання "зіркою".
17. Параметри індуктивно-зв'язаних елементів. Коефіцієнт магнітного зв'язку. Однойменні полюси індуктивно-зв'язаних елементів.
18. Резонансний стан електричного кола. Загальна умова резонансу.
19. Резонанс напруг.
20. Резонанс струмів.
21. Практичне значення резонансу в електричних колах. Електричний фільтр.
22. Симетричні трифазні системи електрорушійних сил (ЕРС) прямої, зворотної і нульової послідовності.
23. Розрахунок трифазних кіл в загальному випадку несиметрії електрорушійних сил (ЕРС) і несиметрії кола.
24. Потужність трифазного кола і її вимірювання.
25. Початкові умови і закони комутації.
26. Перехідний, усталений і вільний процеси.
27. Класичний метод розрахунку перехідних процесів.
28. Перехідні процеси в колах R , L і R , C .
29. Характеристики синусоїдальних електрорушійних сил (ЕРС), напруг і струмів.
30. Зображення синусоїдальних електрорушійних сил (ЕРС), напруг і струмів за допомогою обертових векторів. Векторні діаграми.

31. Діючі і середні значення періодичних електрорушійних сил (ЕРС), напруг і струмів.
32. Електричні кола із розподіленими параметрами. Електричні кола із засередженими параметрами.
33. Топологічні поняття схеми електричного кола. Граф схеми.
34. Еквівалентні параметри складного кола змінного струму, яке розглядається в цілому як двополюсник.
35. Схема заміщення двополюсника при заданій частоті.

РОЗДІЛ 2. Електричні апарати

36. В чому полягає різниця між робочими та дугогасильними контактами?
37. Назвіть основні причини, як призводять до зношування контактів. Від яких чинників залежить зношування контактів при замиканні? Від яких чинників залежить зношування контактів при розмиканні?
38. Наведіть методи та способи боротьби з дрижанням контактів.
39. Наведіть способи компенсації електродинамічних сил в контактних з'єднаннях.
40. Наведіть основні матеріали контактних з'єднань та дайте їхню коротку характеристики.
41. Наведіть найбільш поширені композиції дугогасильних контактів з металокераміки.
42. Особливості конструкції та принцип роботи масляних бакових вимикачів.
43. Особливості конструкції та принцип роботи масляних малооб'ємних вимикачів.
44. Особливості конструкції та принцип роботи повітряних вимикачів з закритими відділювачами.
45. Особливості конструкції та принцип роботи вакуумних вимикачів.
46. Особливості конструкції та принцип роботи електромагнітних вимикачів.
47. Особливості конструкції та принцип роботи елегазових вимикачів.
48. Умови вибору вимикачів.
49. Призначення приводів вимикачів.
50. Особливості конструкції та принцип роботи пружинних приводів вимикачів.
51. Особливості конструкції та принцип роботи електромагнітних приводів вимикачів.
52. Особливості конструкції та принцип роботи пневматичних приводів вимикачів.
53. Особливості конструкції та принцип роботи гідравлічних приводів вимикачів.
54. Основні переваги та недоліки бакових вимикачів.
55. Основні переваги та недоліки маломасляних вимикачів. Де переважно застосовуються маломасляні вимикачі?
56. Особливості конструкції та принцип роботи розподільних щитів. Особливості конструкції та принцип роботи розподільних щитів.
57. Що таке роз'єднувач? Які його функції?
58. За якими ознаками класифікують роз'єднувачі? Які основні вимоги висуваються до роз'єднувачів?
59. Які відмінності в конструкціях роз'єднувачів зовнішнього і внутрішнього установаження? Чим вони зумовлені?
60. Що називається короткозамикачем? Яке його призначення? Яка функція відділювача?
61. Призначення неавтоматичних комутаційних апаратів.
62. Перемикачі та їх характеристика. Як виконується вибір рубильників?
63. Що таке запобіжник та його основні елементи? Як виконується вибір запобіжників?
64. Що таке автоматичний вимикач та його основні елементи? Як проводиться вибір автоматичних вимикачів?
65. Що таке розчіплювач? Їх класифікація за виконанням.

66. Що таке контактор та магнітний пускач? Як проводиться вибір контакторів та магнітних пускачів?
67. Призначення та склад комплектного розподільного пристрою.
68. Переваги комплектних пристроїв порівняно зі звичайними конструкціями електротехнічних установок.
69. Особливості режиму роботи і конструкції трансформаторів струму. Як підключається трансформатор струму до мережі?
70. Особливості режиму роботи і конструкції трансформаторів напруги. Основні параметри трансформаторів напруги.

РОЗДІЛ 2. Техніка високих напруг

71. Призначення та особливості конструкції прохідних ізоляторів.
72. Профілактичні випробування ізоляторів.
73. Експлуатаційний контроль ізоляторів.
74. Перекриття ізоляторів при забрудненій та зволоженій поверхні, а також під дощем.
75. Особливості ізоляції для районів із забрудненою атмосферою.
76. Ізоляція силових кабелів високої напруги.
77. Загальні тенденції в застосуванні кабельних ліній високої напруги.
78. Основні принципи будови кабельної ізоляції.
79. Маслонаповнені кабелі.
80. Газонаповнені кабелі.
81. Кабелі з пластмасовою ізоляцією.
82. Температурний режим кабеля і його вплив на кабельну ізоляцію.
83. Електричне поле одножильного кабеля. Регулювання електричного поля за допомогою градирування. Градирування ізоляції одножильного кабеля.
84. Ізоляція відкритих розподільних пристроїв. Ізоляція комплектних розподільних пристроїв.
85. Загальна характеристика ізоляції силових трансформаторів.
86. Контроль за станом ізоляції трансформаторів експлуатації.
87. Загальна характеристика ізоляції силових конденсаторів.
88. Що таке тангенс кута діелектричних втрат?
89. Старіння ізоляції під впливом часткових розрядів.
90. Роль часткових розрядів в діагностуванні ізоляції електроустановок.
91. Зміна електричної міцності ізоляції в процесі старіння.
92. Розщеплені проводи і екрани. Сферичні і тороїдальні екрани для високовольтних конструкцій.
93. Блискавка як джерело грозових перенапруг. Електричні характеристики блискавки.
94. Захист підстанцій від прямих ударів блискавки.
95. Блискавковідвід та принцип його дії. Зони захисту блискавковідводів.
96. Конструктивне виконання блискавковідводів. Стрижньові і тросові блискавковідводи.
97. Захисні апарати та пристрої. Захисні проміжки і трубчасті розрядники.
98. Захисні апарати та пристрої. Загальна характеристика вентильних розрядників та нелінійних обмежувачів перенапруг.
99. Вольт-амперна характеристика нелінійного обмежувача перенапруг.
100. Загальні принципи блискавкозахисту повітряних ліній електропередачі.
101. Загальна характеристика високовольтних випробувальних установок.
102. Випробувальні трансформатори та методи випробувань ізоляції напругою промислової частоти.
103. Генератори імпульсних напруг.

104. Генератори імпульсних струмів.
105. Діагностування електроустановок засобами інфрачервоної техніки. Особливості застосування тепловізорів та пірометрів.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить три теоретичні запитання. Перше запитання оцінюється у 34 бали, друге та третє – 33 бали.

Система оцінювання першого теоретичного питання:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 32-34 бали;
- « дуже добре», достатньо повна відповідь (не менше 85% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 29-31 бал;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) з наявними неточностями – 25-28 бал;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 65% потрібної інформації) та незначні помилки – 22-24 бали;
- «достатньо», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 20-21 бал;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (менше 60% потрібної інформації), або містить значні помилки – 0 балів.

Система оцінювання другого та третього теоретичного питання:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 32-33 бали;
- « дуже добре», достатньо повна відповідь (не менше 85% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 28-31 бал;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) з наявними неточностями – 24-27 бал;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 65% потрібної інформації) та незначні помилки – 22-23 бали;
- «достатньо», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 19-21 бал;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (менше 60% потрібної інформації), або містить значні помилки – 0 балів.

Сума балів за три запитання переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше ніж 60	Незадовільно

Таблиця відповідності оцінок рейтингової системи оцінювання (PCO, 60...100) балам 200-бальної шкали (100...200).

Оцінка PCO	Бали 100...200	Оцінка PCO	Бали 100...200	Оцінка PCO	Бали 100...200	Оцінка PCO	Бали 100...200
60	100,0	70	125,0	80	150,0	90	175,0
61	102,5	71	127,0	81	152,5	91	177,5
62	105,0	72	130,0	82	155,0	92	180,0
63	107,5	73	132,5	83	157,5	93	182,5
64	110,0	74	135,0	84	160,0	94	185,0
65	112,5	75	137,5	85	162,5	95	187,5
66	115,0	76	140,0	86	165,0	96	190,0
67	117,5	77	142,5	87	167,5	97	192,5
68	120,0	78	145,0	88	170,0	98	195,0
69	122,5	79	147,5	89	172,5	99	197,5
						100	200,0

ПРИКЛАД ТИПОВОГО ЗАВДАННЯ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Схема заміщення двополюсника при заданій частоті.
2. Особливості режиму роботи і конструкції трансформаторів напруги. Основні параметри трансформаторів напруги.
3. Діагностування електроустановок засобами інфрачервоної техніки. Особливості застосування тепловізорів та пірометрів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Теоретичні основи електротехніки : Т. 1 підручник студ електротех. спец. вчз / В.С. Бойко [та ін.] ; за ред. І.М. Чиженка, В.С. Бойка ; НТУУ "КПІ". - Київ : Політехніка, 2004. - 272 с.
2. Теоретичні основи електротехніки : Т. 2 підручник студ електротех. спец. вчз / В.С. Бойко [та ін.] ; за ред. І.М. Чиженка, В.С. Бойка ; НТУУ "КПІ". - Київ : Політехніка, 2008. - 224 с.
3. Теоретичні основи електротехніки : Т. 3 підручник студ електротех. спец. вчз / В.С. Бойко [та ін.] ; за ред. І.М. Чиженка, В.С. Бойка ; НТУУ "КПІ". - Київ : Політехніка, 2013. - 241 с.
4. В. О. Бржезицький, В. Ц. Зелінський, П. Д. Лежнюк, О. Є. Рубаненко. Електричні апарати: підручник / [Бржезицький В. О., Зелінський В. Ц., Лежнюк П. Д., Рубаненко О. Є.]. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. – 602 с.
5. Бржезицький В. О., Ісакова А. В., Рудаков В. В. та ін.. Техніка і електрофізика високих напруг: Навч. посібник / За ред. В. О. Бржезицького та В. М. Михайлова. – Харків: НТУ "ХПІ" – Торнадо, 2005. – 930 с.
6. Иерусалимов М. Е., Орлов Н. Н. Техника высоких напряжений / Под общей редакцией М. Е. Иерусалимова. – Киев: Издательство Киевского университета, 1967. – 444 с.

Розробник програми:



к.т.н., доцент Михайленко В.В.