

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»
ІНСТИТУТ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою Інституту енергозбереження та
енергоменеджменту

Протокол № 11 від « 24 » лютого 2020 р.

Голова вченої ради



 С.П. Денисюк

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування

для вступу на освітню програму підготовки магістра

«Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології»

*за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка*

Програму рекомендовано кафедрою

Електропостачання

Протокол № 7 від « 12 » лютого 2020 р.

Зав. кафедри



В.А. Попов

ВСТУП

Мета програми комплексного фахового випробування для вступу за освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки магістра «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» - визначити у вступників здатності з фахових дисциплін, які вивчалися ними до випробувань за зазначеною спеціальністю і виносяться на вступне фахове випробування.

Задача програми комплексного фахового випробування для вступу за освітньо-професійною програмою підготовки магістр за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» - підтвердити у вступників наявності сформованої системи знань і умінь з фахових дисциплін.

Згідно з положеннями про навчання за освітньо-професійною програмою підготовки магістра, прийом на навчання здійснюється на конкурсній основі за результатами вступних випробувань.

Програма вступного випробування за освітньо-професійною програмою магістр за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» містить в собі питання з таких основних навчальних дисциплін ОПП бакалаврів зазначеного напрямку, як «Системи електропостачання», «Електричні апарати», «Автоматизований електропривод», а також «Обчислювальна техніка та програмування».

Випробовування проходить у вигляді письмової роботи. Кожен білет містить три теоретичні запитання з основних дисциплін напрямку підготовки. Для випробування передбачено 30 екзаменаційних білетів, сформованих з наведених нижче блоків. Кожен білет містить одне питання з блоку **«Основи енергоменеджменту»** та **«Контроль ефективності енерговикористання»**, одне питання з блоку **«Енергетичний аудит»**, одне питання з блоку **«Електрична частина станцій та підстанцій»** та ще одне з блоку **«Маркетинг в енергетиці»**. Усі завдання мають професійне спрямування і їх вирішення вимагає від студентів не розрізнених знань окремих тем і розділів, а інтегрованого застосування програмного матеріалу дисциплін. Термін виконання фахового випробування становить 2 академічні години (90 хвилин) без перерви. Після написання роботи комісія перевіряє їх та виставляє оцінки згідно з критеріями оцінювання.

Підведення підсумку вступного випробування здійснюється шляхом занесення балів в екзаменаційну відомість. З результатами іспиту студент ознайомлюється відповідно до встановлених правил прийому до університету.

Результати письмового вступного випробування можуть бути оскаржені в порядку, передбаченому для оскарження рішень конкурсної комісії.

ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

Повний перелік блоків питань з дисциплін, які виносяться на вступне випробування для вступу за освітньо-професійною програмою магістр за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Блок питань з дисциплін «Основи енергоменеджменту» та «Контроль ефективності енерговикористання»

1. Розкрити загальну проблематику енергозбереження, енергетичного та екологічного менеджменту. Навести основні поняття та визначення.
2. Навести основні перешкоди на шляху впровадження в життя політики енергозбереження. Їх класифікація, детальний аналіз. Поняття “критичної маси” перешкод.
3. Гармонізація дій з енергозбереження в Україні з європейськими та світовими напрямками в цій сфері.
4. Загальна характеристика систем енергетичного менеджменту відповідно до стандарту ISO 50001
5. . Організаційна структура систем енергетичного менеджменту. Основні обов'язки енергоменеджерів
6. Створення систем енергетичного менеджменту згідно ISO 50001. Реалізація циклу PDCA
7. Основні вимоги до систем енергетичного менеджменту згідно ISO 50001. Заручення підтримкою керівництва щодо впровадження систем енергетичного менеджменту на підприємстві. Відповідальність вищого керівництва та основні обов'язки.
8. Основи енергетичного планування. Показники енергоефективності та базові рівні енергоспоживання підприємства
9. Енергетичні цілі, завдання та плани дій з енергетичного менеджменту
10. Впровадження та функціонування систем енергетичного менеджменту
11. Методологія перевірки систем енергетичного менеджменту
12. Особливості аналізу з боку керівництва щодо впровадження та функціонування СЕНМ.
13. Енергетичне господарство підприємства та основні напрями енергозбереження.
14. Показники ефективності енерговикористання.
15. Сутність та задачі нормалізації енергоспоживання в промисловості.
16. Види норм питомої витрати енергії та вимоги до них.
17. Склад норм питомої витрати енергії.
18. Вибір одиниць вимірювання обсягу виробництва для розрахунку та нормалізації питомих витрат енергії.
19. Енергетичні баланси та їх різновидності.
20. Енергобаланси агрегатів та форми їх подання.
21. Показники енергоекономічності роботи агрегатів.
22. Методи побудови енергобалансів та енергетичних характеристик агрегатів.
23. Режими роботи та продуктивність обладнання безперервної дії.
24. Енергетична економічність роботи обладнання безперервної дії.
25. Встановлення диференційованих індивідуальних норм питомої витрати енергії.
26. Встановлення укрупнених індивідуальних норм питомої витрати енергії.
27. Особливості нормалізації питомих витрат енергії на допоміжні потреби виробництва.
28. Поопераційний метод розрахунку групових норм питомої витрати енергії.
29. Наближені методи визначення групових норм питомої витрати енергії.
30. Контроль та аналіз виконання встановлених норм питомої витрати енергії.
31. Отримання необхідної інформації стосовно рівня досягнутої енергоефективності за результатами енергетичного аналізу.
32. Встановлення базових рівнів енергоспоживання.
33. Застосування показників енергоефективності та базових рівнів енергоспоживання.

Блок питань з дисципліни «Енергетичний аудит»

1. Дати визначення поняттю енергетичного аудиту. Характеристика основних методів.
2. Порівняти різні системи обліку споживання енергоресурсів. Основні задачі.
3. Дати оцінку основним енергетичним проблемам України.
4. Проаналізувати компенсацію реактивної потужності як метод зменшення втрат електроенергії при передачі і споживанні.

5. Проаналізувати основні показники ефективності енергоспоживання в Україні.
6. Дати оцінку методів класифікації і визначення втрат палива і теплової енергії.
7. Порівняти технічні можливості підвищення коефіцієнта потужності.
8. Визначити основні показники ефективності використання енергії.
9. Порівняти методи визначення і зменшення втрат в системах стисненого повітря.
10. Дати характеристику джерел світла як об'єктів енергоаудиту.
11. Охарактеризувати показники і тенденції енергоємності валового внутрішнього продукту.
12. Провести класифікацію і описати загальний підхід до визначення втрат електроенергії.
13. Дати оцінку основним показникам енергоємності.
14. Провести порівняння приладового забезпечення енергетичного аудиту перетворювальних і електрозварювальних установок.
15. Охарактеризувати методи розрахунку систем освітлення. Визначення втрат.
16. Дати оцінку енергетичного ККД. Шляхи його підвищення.
17. Обґрунтувати приладове забезпечення енергетичного аудиту холодильних систем.
18. Дати характеристику основних принципів Закону України про енергозбереження.
19. Порівняти методи визначення і зменшення втрат в регульованих електроприводах.
20. Дати оцінку правового регулювання в енергозбереженні. Основні види діяльності.
21. Дати оцінку і перспективи бізнес плануванню в енергозбереженні України.
22. Визначення енергетичного аудиту. Основні методи.
23. Визначити поняття енергетичного менеджменту.
24. Проаналізувати структуру і зміст звіту з енергоаудиту.
25. Оцінити можливості економії електроенергії в електричних мережах.
26. Обґрунтувати приладове забезпечення енергетичного аудиту систем освітлення.
27. Обґрунтувати приладове забезпечення енергоаудиту тепловикористовуючого устаткування.
28. Провести порівняння методів визначення та зменшення втрат в системах вентиляції та кондиціонування.

Блок питань з дисципліни «Маркетинг в енергетиці»

1. Маркетинг та маркетингові дослідження в електроенергетиці. Основні поняття і визначення.
2. Основні функції маркетингу в електроенергетиці. Завдання маркетингових досліджень в електроенергетиці, а також на роздрібному ринку електричної енергії.
3. Товар в системі маркетингу. Товари та послуги на роздрібному ринку електроенергії.
4. Життєві цикли товарів і послуг. Використання моделі життєвого циклу товару для аналізу товарів і послуг електроенергетики.
5. Маркетингові рівні в електроенергетиці. Сегменти ринку електричної енергії, їх особливості.
6. Особливості енергетичного виробництва і його вплив на маркетинг в електроенергетиці.
7. Структура енергетичного виробництва України і її відмінні риси.
8. Основні ознаки класифікації роздрібних споживачів електроенергії.
9. Основні групи споживачів електроенергії і їх характеристики.
10. Формування груп оптових споживачів за подібністю конфігурації графіків навантаження (алгоритм формування груп споживачів).
11. Режими виробництва і споживання електроенергії. Основні характеристики і їх вплив на ринок електричної енергії.
12. Загальні характеристики попиту на електроенергію.
13. Графіки електричних навантажень і їх основні характеристики.
14. Визначення кількості і тривалості тарифних періодів (зони доби, тарифні сезони року).
15. Основні етапи аналізу добових графіків навантаження енергосистеми.
16. Застосування критеріїв Фішера і Стьюдента для аналізу добових графіків

навантаження енергосистеми.

17. Формування тарифних сезонів на основі аналізу графіків навантаження енергосистеми (алгоритм виділення тарифних сезонів).

18. Загальні характеристики попиту на електроенергію.

19. Функції індивідуального попиту споживачів на електричну енергію. Основні властивості і характеристики.

20. Регулювання попиту споживачів на електроенергію. Технічні і організаційні заходи. Споживачі - регулятори.

21. Поняття дефіциту потужності енергосистеми. Розподіл дефіциту потужності. Організація примусового обмеження споживачів електричної енергії.

22. Проблеми регулювання добового графіка навантаження об'єднаної енергосистеми України.

23. Прогнозування попиту на електричну потужність та енергію (типи прогнозів).

24. Кількісні та якісні методи прогнозування.

25. Метод відносного середнього приросту для прогнозування попиту на електричну енергію.

26. Прогнозування максимального навантаження промислових підприємств.

27. Метод експертних оцінок, статистична обробка апріорної інформації.

28. Алгоритм методу Делфі і його особливості.

29. Схеми і моделі організації та функціонування ринків електричної енергії. Основні характеристики технологічної моделі ринку.

30. Схеми і моделі організації та функціонування ринків електричної енергії. Основні характеристики ринкової схеми організації ринку електроенергії.

31. Види торгівельних операцій на ринку електричної енергії.

32. Сегменти ринку електричної енергії (РДД, РДВ, ВДР, БР, РДП). Основні завдання та функції сегментів.

33. Основні вимоги Правил роздрібного ринку електричної енергії.

34. Спеціальні обов'язки на ринку електричної енергії. Постачання електричної енергії побутовим споживачам.

35. Функції та різновиди тарифів на електричну енергію.

36. Основні концепції ціноутворення в електроенергетиці.

37. Основні принципи формування тарифів. Тарифи засновані на повних середніх витратах.

38. Основні принципи формування тарифів. Тарифи, засновані на короткострокових граничних витратах.

39. Основні принципи формування тарифів. Тарифи, засновані на довгострокових граничних витратах.

40. Класифікація витрат енергосистеми на виробництво, передачу, розподіл та постачання електроенергії.

41. Основні різновиди одноставкових тарифів і їх потенціал по управлінню попитом на електроенергію.

42. Основні різновиди двоставкових тарифів і їх потенціал по управлінню попитом на електроенергію.

43. Роздрібні тарифи і основні чинники, які необхідно враховувати при їх формуванні.

Блок питань з дисципліни «Електрична частина станцій та підстанцій»

1. Загальні принципи побудови електричних схем електроустановок.
2. Навести основні структурні та принципіві схеми електроустановок.
3. Особливості вибору схем на основі техніко-економічних розрахунків.
4. Комутаційні апарати, умови вибору та основні характеристики.
5. Масляні вимикачі, основні характеристики.
6. Повітряні вимикачі, основні характеристики.
7. Вакуумні вимикачі, основні характеристики.
8. Елегазові вимикачі, основні характеристики.

9. Структурні схеми конденсаційних електростанцій (КЕС). Блочний принцип.
10. Структурні схеми ТЕЦ. Особливості технологічного режиму (ТЕЦ). Приклади схем.
11. Структурні схеми ГЕС і ГАЕС. Особливості технологічного режиму ГЕС і ГАЕС.

Приклади схем.

12. Структурні схеми підстанцій. Районні підстанції та їх класифікація. Приклади схем.
13. Споживачі енергії власних потреб (ВП) електростанцій. ГЕС і ГАЕС, їх особливості.
14. Вимоги до надійності електропостачання. Джерела енергії. Системи і схеми живлення.
15. Нагрівання провідників і апаратів. Рівняння теплового балансу.
16. Розрахункові умови і струми. Процес нагріву провідника.
17. Довготривалі та короточасні допустимі температури. Вибір провідників і апаратів по умовам довготривалого режиму.
18. Нагрівання провідників та апаратів при коротких замиканнях (КЗ). Тепловий імпульс.
19. Термічна стійкість провідників і апаратів. Перевірка провідників та апаратів по умовам короткого замикання. Визначення розрахункових умов КЗ.
20. Електродинамічна стійкість, умови розрахунку і перевірка.
21. Типи, конструкція та класифікація струмоведучих шип.
22. Вибір шин та перевірка на термічну і електродинамічну стійкість.
23. Призначення релейного захисту. Вимоги до релейного захисту.
24. Види пошкоджень (причини виникнення, векторні діаграми, наслідки). Види нетипових режимів роботи електричних мереж (причини виникнення, наслідки).
25. Види пошкоджень і нестандартних режимів роботи силових трансформаторів. Захисти силових трансформаторів згідно ПУЕ.
26. Газовий захист силового трансформатору (принцип дії, конструкція, переваги, недоліки, область використання).
27. Види пошкоджень і ненормальних режимів роботи електродвигунів. Захисти електродвигунів згідно ПУЕ.
28. Захист від міжфазних КЗ в обмотці статора (принцип дії, схема виконання, розрахунок уставок, чутливість, особливості).
29. Автоматизовані системи обліку енергопостачання та енергоспоживання (основні принципи).

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожний екзаменаційний білет містить чотири теоретичні завдання. Перше завдання оцінюється у 40 балів, друге третє та четверте – в 20 балів. При складанні екзамену забороняється користування будь-яким допоміжним матеріалом.

Система оцінювання першого теоретичного завдання:

В залежності від повноти і правильності відповіді на питання вступник отримує:

36...40	балів за	91...100 %	правильної відповіді
32...35	балів за	81...90	правильної відповіді
28...31	балів за	71...80	правильної відповіді
24...27	балів за	61...70	правильної відповіді
20...23	балів за	51...60	правильної відповіді
16...19	балів за	41...50	правильної відповіді
12...15	балів за	31...40	правильної відповіді
8...11	балів за	21...30	правильної відповіді
4...7	балів за	11...20	правильної відповіді
1...3	балів за	5...10	правильної відповіді
0	балів за	0...5	правильної відповіді

Система оцінювання другого, третього та четвертого теоретичних завдань:

19...20	балів за	91...100 %	правильної відповіді
17...18	балів за	81...90	правильної відповіді
15...16	балів за	71...80	правильної відповіді
13...14	балів за	61...70	правильної відповіді
11...12	балів за	51...60	правильної відповіді
9...10	балів за	41...50	правильної відповіді
7...8	балів за	31...40	правильної відповіді
5...6	балів за	21...30	правильної відповіді
3...4	балів за	11...20	правильної відповіді
1...2	балів за	5...10	правильної відповіді
0	балів за	0...5	правильної відповіді

Правильною відповіддю в даному контексті вважається повне і адекватне висвітлення питання згідно з Програмою комплексного фахового випробування.

Загальна оцінка за комплексне фахове випробування обчислюється як проста арифметична сума балів за три відповіді. Таким чином, за результатами Комплексного фахового випробування вступник може набрати від 0 до 100 балів.

Залежно від загальної суми отриманих балів вступнику, згідно критеріїв ECTS, виставляється оцінка:

Сума набраних балів	Оцінка
95...100	Відмінно
85...94	Дуже добре
75...84	Добре
65...74	Задовільно
60...64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

ПРИКЛАД ТИПОВОГО ЗАВДАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Наведіть основні організаційні та технічні заходи по зменшенню втрат електричної енергії в системах електропостачання.
2. Вкажіть конструктивні особливості та сферу застосування контакторів та магнітних пускатрів.
3. Як зміниться швидкість асинхронного двигуна при зміні параметрів мережі?
4. Що таке оператор циклу з передумовою (while) та як здійснюється його застосування? Наведіть приклад.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зорин В.В. Тисленко В.В. Системы электроснабжения общего назначения / Чернигов: ЧГТУ, 2005.- 341 с.
2. Василега П.О. Электропостачання /Суми: ВТД „Університетська книга”, 2008.- 415с.
3. Марченко В.Ф. Электропостачання міст і промислових підприємств / Харків: ХНАМГ, 2009.- 168 с.
4. Переходные процессы в системах электроснабжения: Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп./ Г.Г. Пивняк, В.Н. Винославский, А.Я. Рыбалко, Л.И. Несен; Под ред. акад. НАН Украины Г.Г. Пивняка. - Москва: Энергоатомиздат; Днепропетровск: Национальный горный университет, 2003. - 548 с.: ил.
5. Электрические и электронные аппараты / Под. ред. Ю.К. Розанова // М.:

Информэлектро, 2001.- 412 с.

6. Дьогтев В.Г. Електричні апарати. Конспект лекцій / Наука і техніка, 2008.- 104 с.
7. Андрієнко В.М., Куєвда В.П. Електричні машини: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2010. – 366 с.
8. Електропривод: Навч. посібник / О.М. Закладний, В.В. Прокопенко, О.О. Закладний. – К.: «Освіта України», 2009. – 351 с.
9. Електропривод: Навч. посібник / О.М. Закладний, В.В. Прокопенко, О.О. Закладний. – К.: НТУУ «КПІ», 2007. – 316 с.
10. Енергозбереження засобами промислового електропривода: Навчальний посібник / О.М. Закладний, А.В. Праховник, О.І. Соловей - К: Кондор, 2005. – 408 с.
11. Энергосбережение средствами промышленного электропривода / А.Н. Закладной, А.В. Праховник, А.И. Соловей. – К.: ДИЯ, 2001. – 343 с.