

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ІНСТИТУТ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОМЕНДЖМЕНТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Атестаційної комісії
Інституту енергозбереження та енергоменеджменту

Директор Сергій ДЕНИСЮК

« 26 » « лютого » 2021 р.

м.п.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування

для вступу на освітні програми підготовки магістра
«Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів»
*за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка*

Програму рекомендовано:

кафедрою автоматизації управління
електротехнічними комплексами

Протокол № ____ від « ____ » « _____ » 2021 р.

Завідувач Віктор РОЗЕН

кафедрою електромеханічного обладнання
енергоємних виробництв

Протокол № ____ від « ____ » « _____ » 2021 р.

Завідувач Степан ШЕВЧУК

ВСТУП

Метою програми комплексного фахового випробування для вступу за освітньо-науковою програмою (ОНП) та освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки магістрів спеціалізації «Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», є визначення 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-науковою програмою (ОНП) та освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки магістрів спеціалізації «Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», - підтвердити у вступників наявності сформованої системи знань і умінь з фахових дисциплін.

Згідно з положеннями про навчання за освітньо-науковою програмою (ОНП) та освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки магістра, прийом на навчання здійснюється на конкурсній основі за результатами вступних випробувань.

Програма вступного випробування за освітньо-науковою програмою (ОНП) та освітньо-професійною програмою (ОПП) містить в собі питання з таких основних навчальних дисциплін ОПП бакалаврів зазначеного напрямку, як «Електричні мережі та системи», «Обчислювальна техніка та програмування», «Теорія автоматичного керування» та «Теорія електроприводу».

Випробування проходить у вигляді письмової роботи. Кожен білет містить **чотири теоретичні** запитання з основних дисциплін напряму підготовки. Для випробування передбачено 30 екзаменаційних білетів, сформованих з наведених нижче блоків. Кожен білет містить по одному питанню з блоків **«Електричні мережі та системи», «Обчислювальна техніка та програмування» «Теорія автоматичного керування**. 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 **3 академічні години (135 хвилин)** без перерви. Після написання роботи комісія перевіряє їх та виставляє оцінки згідно з критеріями оцінювання.

Методика проведення комплексного фахового випробування. Члени конкурсної комісії з комплексного фахового випробування інформують вступників про порядок проведення і оформлення робіт з фахового випробування, видають вступникам екзаменаційні білети за варіантами і спеціально роздруковані листи для оформлення робіт, які потрібно підписати, зробити в них письмові відповіді на питання екзаменаційного білету і поставити наприкінці листа дату і особистий підпис вступника.

На організаційну частину комплексного фахового випробування (пояснення по проведенню, оформленню і критеріям оцінювання випробування, видача білетів і листів для оформлення роботи) відводиться **10 хвилин** від всього часу фахового випробування, на відповіді на кожне з **чотирьох** питань екзаменаційного білету вступнику дається по **30 хвилин** і на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у випускників членами конкурсної комісії) - **5 хвилин**.

По закінченні часу, відведеного на складання фахового випробування, проводиться перевірка відповідей та їх оцінювання. Оцінка проводиться всіма членами комісії. Члени

конкурсної комісії приймають спільне рішення щодо оцінки відповіді на кожне питання екзаменаційного білета. Такі оцінки виставляються на аркуші з відповідями студента.

Підведення підсумку комплексного фахового випробування здійснюється шляхом занесення балів в екзаменаційну відомість. За результатами іспиту студент ознайомлюється згідно з правилами прийому в університет.

Результати письмового комплексного фахового 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-науковою програмою (ОНП) та освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки магістрів спеціалізації «Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Блок питань з дисципліни «Електричні мережі та системи»

1. Визначить загальні вимоги до систем електропостачання. Наведіть загальну структуру систем електропостачання.
2. Яким чином класифікуються споживачі електричної енергії? Наведіть категорії споживачів за надійністю.
3. Що таке графіки електричних навантажень? Які існують фізичні показники та коефіцієнти графіків електричних навантажень?
4. Яким чином визначаються розрахункові навантаження в системах електропостачання промислових підприємств?
5. Які існують вимоги до якості електричної енергії?
6. Що таке мережі з ізольованою та глухо заземленою нейтраллю?
7. Охарактеризуйте існуючі структури електричних мереж та схеми їх з'єднань.
8. Що собою являють повітряні лінії електропередач? Наведіть основні параметри ЛЕП та елементи їх конструкції
9. Що собою являють кабельні лінії електропередач? Як здійснюється класифікація та маркування кабелю?
10. Як здійснюється вибір провідників електричних мереж напругою до 1000 В?
11. Як здійснюється вибір провідників електричних мереж напругою понад 1000 В?
12. Наведіть основні організаційні та технічні заходи по зменшенню втрат електричної енергії в системах електропостачання.
13. Стисло охарактеризуйте особливості розрахунку електричних мереж напругою вище 35 кВ
14. Що таке реактивна потужність? Надійте приклади та характеристики основних споживачів реактивної потужності.
15. Які збитки пов'язані з передаванням реактивної потужності?
16. Які існують електромашинні та статичні пристрої компенсації реактивної потужності?
17. Які причини, види та наслідки коротких замикань?
18. Що таке перехідні процеси, які виникають під час протікання струмів К.З.?
19. Які використовуються способи розрахунку струмів К.З. ? Яким чином здійснюється приведення параметрів системи до базисних умов?

20. Які електричні апарати використовуються в електричних мережах та системах?. Їх призначення та умови вибору.
21. Охарактеризуйте електродинамічну дію струмів К.З. Як здійснюється вибір електричних апаратів за електродинамічною стійкістю?
22. Охарактеризуйте термічну дію струмів К.З. Як здійснюється вибір електричних апаратів за термічною дією струмів К.З.?
23. Яким чином здійснюється захист у системах електропостачання? Наведіть вимоги до засобів релейного захисту.
24. Наведіть класифікацію видів захисту. Яка використовується елементна база пристроїв релейного захисту?
25. В чому полягає принцип дії максимального струмового захисту? Стисло охарактеризуйте основні елементи струмового захисту
26. Який принцип дії поздовжнього та поперечного диференційного захисту?
27. Для чого використовується захисне заземлення? Яким чином здійснюється розрахунок заземлюючих пристроїв?
28. Яким чином здійснюється блискавкозахист: В чому полягає розрахунок системи блискавкозахисту?
29. Що таке перенапруги в електричних мережах? Які бувають види перенапруг? Як реалізується захист від перенапруг?
30. Охарактеризуйте основні засоби автоматики в системах електропостачання (АПВ, АВР, АЧР).

Блок питань з дисципліни «Обчислювальна техніка та програмування»

1. Що таке обчислювальна техніка та програмування?
2. В чому полягають основні принципи роботи ПК.
3. Наведіть класифікацію програм для роботи на ПК.
4. Поясніть відображення інформації у ПК. Системи числення. Переведення з однієї системи числення в іншу. Приклади.
5. Що таке булева алгебра та її призначення. Основні закони бульової алгебри. Приклади.
6. Що таке алгоритми: визначення, властивості та класифікація?
7. Наведіть способи опису алгоритмів.
8. Стисло охарактеризуйте мови програмування: визначення та класифікація. Відмінності від природних мов.
9. Наведіть базові складові мови програмування: алфавіт, синтаксис і семантика.
10. Охарактеризуйте основні особливості процесів компіляції та інтерпретації програм.
11. Наведіть приклади основних типів даних (цілі, дробові, логічні).
12. Охарактеризуйте елементи мови програмування.
13. Наведіть приклади арифметичні операції та прокоментуйте їх.
14. Наведіть приклади умовних логічних операції та прокоментуйте їх.
15. Поясніть роботу оператора умови (if () .. else). Наведіть приклади.
16. Поясніть роботу оператора покрокового циклу (for). Наведіть приклади.
17. Поясніть роботу оператора циклу з передумовою (while). Наведіть приклади.
18. Поясніть роботу оператора циклу з постумовою (do ...while). Наведіть приклади.
19. Поясніть роботу оператор множинного вибору або перемикач switch(). Наведіть приклади.
20. Що таке масив-вектор та дії з ним. Наведіть приклади.

21. Що таке масив-матриця та дії з ним. Наведіть приклади.
22. Поясніть роботу символічного та рядкового типів даних. Наведіть приклади.
23. Охарактеризуйте основні принципи об'єктно-орієнтованого програмування.
24. Що таке інкапсуляція?
25. Що таке успадкування?
26. Що таке поліморфізм?
27. Охарактеризуйте основні складові персонального комп'ютера та їх призначення.
28. Охарактеризуйте основні види пам'яті персонального комп'ютера.
29. Опишіть призначення та надайте загальну характеристику операційних систем.
30. Що таке файлові системи? Прокоментуйте основні операції з файлами.

Теорія автоматичного керування

1. Система автоматичного керування (САК) та її елементи. Коефіцієнт передачі розімкненої системи.
2. Застосування метода фазових траєкторій для дослідження нелінійних систем.
3. Система автоматичного регулювання. Відомості про зворотні зв'язки.
4. Метод фазових траєкторій (на прикладі лінійної ланки 2-го порядку).
5. Визначення параметрів можливих автоколиваний в нелінійних системах.
6. Статика систем автоматичного регулювання. Умови статичної рівноваги і статичні характеристики ланок.
7. Статичні характеристики замкнених систем. Статична похибка і коефіцієнт передачі.
8. Побудова структурної схеми САК швидкістю двигуна постійного струму.
9. Складання рівнянь динаміки систем автоматичного регулювання.
10. Визначення стійкості автоколиваний.
11. Передавальна функція і частотні характеристики інтегруючої ланки.
12. Визначення абсолютної стійкості положення рівноваги нелінійних систем.
13. Передавальна функція і частотні характеристики ланок 2-го порядку.
14. Метод гармонійної лінеаризації. Визначення гармонічного коефіцієнту передачі.
15. Поняття стійкості САК. Дослідження і аналіз стійкості за коренями характеристичного рівняння.
16. Математичне описання імпульсного елемента систем з амплітудно-імпульсною модуляцією.
17. Алгебраїчні критерії стійкості. Критерії стійкості Гурвіца, Найквіста, Михайлова.
18. Структурно нестійкі системи. Поняття про корегуючі ланки.
19. Паралельні та послідовні корегуючі ланки.
20. Математичне описання імпульсного елемента систем з амплітудно-імпульсною модуляцією.
21. Реалізація математичних моделей електромеханічних систем та основні ланки аналогового моделювання.
22. Регульовані алгоритми управління. Пропорційне, інтегральне, пропорційно-інтегральне та диференціальне регулювання.
23. Регульовані алгоритми управління. Пропорційно-інтегрально-диференціальне регулювання. Реалізація суматора.
24. Чисельне інтегрування. Ступінчаста та ступінчаста з упередженням апроксимація функцій.
25. Чисельне інтегрування. Кусково-лінійна апроксимація функцій.
26. Метод простору станів. Побудова структурних схем.
27. Методи моделювання систем. Чисельно-аналітичний метод.
28. Методи моделювання систем. Метод Z-перетворення.
29. Побудова структурних схем у просторі станів за допомогою прямого програмування.

30. Побудова структурних схем у просторі станів за допомогою послідовного програмування.

Теорія електроприводу

1. Гальмівні режими роботи двигунів постійного струму послідовного збудження.
2. Гальмівні режими роботи асинхронних електродвигунів.
3. Гальмівні режими роботи двигуна постійного струму незалежного збудження.
4. Аналіз характеристики двигуна постійного струму послідовного збудження.
5. Аналіз механічних характеристик асинхронного електродвигуна.
6. Аналіз механічних характеристик двигуна постійного струму незалежного збудження.
7. Електромеханічні властивості асинхронно-вентильного каскаду.
8. Електромеханічні властивості системи Г-Д.
9. Електромеханічні властивості двигуна постійного струму змішаного збудження.
10. Електромеханічні властивості систем із частотним управлінням.
11. Регулювання швидкості асинхронних двигунів.
12. Аналітичний метод розрахунку пускових і гальмівних опорів.
13. Вибір і перевірка двигунів при тривалому режимі роботи.
14. Графоаналітичний метод розрахунку пускових і гальмівних опорів.
15. Регулювання швидкості двигунів постійного струму незалежного збудження.
16. Основне рівняння руху електропривода і його аналіз.
17. Зведення статичних моментів та моментів інерції при обертовому русі.
18. Рівняння нагріву і охолодження електродвигунів.
19. Імпульсні методи регулювання швидкості електродвигунів.
20. Вибір і перевірка електродвигунів при повторно-короткочасному режимі роботи.
21. Зведення статичних зусиль і моментів інерції при поступальному русі.
22. Обмеження струму в замкнутих системах управління.
23. Вибір і перевірка електродвигунів при короткочасному режимі роботи.
24. Умови статичної стійкості електропривода.
25. Розрахунок пускових опорів для асинхронного електродвигуна.
26. Побудова природної механічної характеристики асинхронного електродвигуна.
27. Управління асинхронними коротко замкнутими електродвигунами.
28. Електромагнітні перехідні процеси в обмотках збудження машин постійного струму.
29. Управління електроприводами у функції часу.
30. Управління електроприводами у функції струму.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Особи, які без поважних причин не з'явилися на вступні випробування у визначений розкладом час, особи, знання яких було оцінено балами нижче встановленого цим Положенням рівня, а також особи, які забрали документи після дати закінчення прийому документів, до участі в наступних вступних випробуваннях і в конкурсному відборі не допускаються.

2. Перескладання вступних випробувань з метою підвищення оцінки не дозволяється.

3. Особи, які в установлений термін не подали оригінали документа про здобутий освітньо-кваліфікаційний рівень та інших документів, необхідних для формування особової справи (у разі подання їх копій), не зараховуються до КПІ ім. Ігоря Сікорського на навчання на місця державного замовлення.

4. Особи, які без поважних причин не приступили до занять протягом 10 днів від дня їх початку, відраховуються з університету.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожний екзаменаційний білет містить чотири теоретичні питання. Усі чотири завдання рівнозначні. При складанні екзамену забороняється користування будь-яким допоміжним матеріалом.

Система оцінювання теоретичних завдань:

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

23...25	балів за	91...100 %	правильної відповіді
20...22	балів за	81...90	правильної відповіді
17...19	балів за	71...80	правильної відповіді
14...16	балів за	61...70	правильної відповіді
11...13	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 п'ять відповідей. 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. Визначить загальні вимоги до систем електропостачання. Наведіть загальну структуру систем електропостачання.
2. Наведіть основні поняття алгоритмізації як розділу інформатики.
3. Система автоматичного керування (САК) та її елементи. Коефіцієнт передачі розімкненої системи.
4. Гальмівні режими роботи двигунів постійного струму послідовного збудження.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Князевский Б.М., Липкин Б.Н. Электроснабжение промышленных предприятий. - М.:Высшая школа, 1986,400с.
2. Андреев В.А. Релейная защита, автоматика и телемеханика в системах электроснабжения. -М.: Высшая школа, 1985, 391 с.
3. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий /под редакцией А.С.Овчаренко, М.П. Рабиновича, В.И. Мизерного и др./ -Киев:Техника, 1985, 279с.
4. Электроснабжение угольных шахт. Волотковский С.А., Разумный Ю Т,Пивняк Г Г и др -М.: Недра, 1984, 376 с.
5. Информатика. Базовый курс. Учебник для ВУЗОВ. Под ред.С.В. Симоновича – Санкт-Петербург: Питер, 2001 –640 с.
6. Уотсон К., Нейгел К., Педерсен Я.Х.,Рид Д.Д., Скиннер М., Уайт Е. MicrosoftVisualC# 2008. Базовый курс. – Москва – С.-Петербург – Киев: Диалектика. - 2009. – 1211 с.
7. Троелсен Э. Язык программирования С# 2005 и платформа .NET 2.0. – Москва – С.-Петербург – Киев: Диалектика. - 2007. – 1154 с.
8. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных [Текст]: пер. с англ. / Никлаус Вирт. – СПб: Невский Диалект. - 2008. – 352 с.
9. Культин Н. Б. С# в задачах и примерах. – СПб.: БХВ-Петербург. - 2007. – 240 с.
10. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. – М.: Наука, 1972. – 788 с.

11. Киричок Ю.Г., Чермалых В.М. Привод шахтных подъемных машин большой мощности. – М.: Недра, 1972. – 336 с.
12. Воронов А.А. Основы теории автоматического управления, Ч.1, Ч.2. – М.: Энергия, 1966.
13. Системы оптимального управления позиционным тиристорным электроприводом с многоканальной задающей моделью / Чермалых Т.В., Мадхи Халед, Шабо Камил. – Киев, 1994. – 49 с. – (Препр. / НАН Украины. Ин-т электродинамики; № 762).
14. Башарин А.В., Голубев Ф.Н., Кепперман В.Г. Примеры расчетов автоматизированного электропривода. – Л.: Энергия, 1972. – 440 с.
15. Ключев В.И., Терехов В.М. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов. – М.: Энергия, 1981. – 376 с.
16. Андреев В.П., Сабинин Ю.А. Основы электропривода. – М.: Энергия, 1974. – 772 с.
17. Попович М.Г., Борисюк М.Г. Теорія електроприводу. – К.: Вища школа, 1993. – 494 с.

ПЕРЕЛІК РОЗРОБНИКІВ

Д.т.н., проф. зав. каф. АЕМК Розен В.П.	_____
Д.т.н., проф. Шевчук С. П.	_____
К.т.н., доц. Данілін О.В.	_____
К.т.н., доц. Мейта О.В.	_____
Ст. викл. Прядко С.Л.	_____
Ст. викл. Поліщук В.О.	_____

