



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проф. Дніпровського державного

технічного університету

докт. фіз.-мат. наук, професор

О.М. Коробочка

2021 р.

**ПРОГРАМА
ДОДАТКОВОГО ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
на навчання для здобуття ступеня доктор філософії
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
за спеціальністю 144 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»**

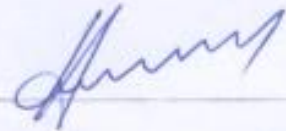
РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО
Дніпровським державним технічним університетом

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

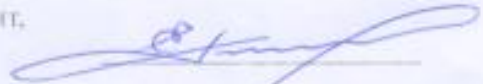
Нізімов Віктор Борисович, гарант ОНП зі спеціальності
141 Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка, докт. техн. наук, професор,
завідувач кафедри ЕТЕМ



С'янов Олександр Михайлович, докт. техн. наук,
професор, декан факультету електроніки та комп'ютерної
техніки



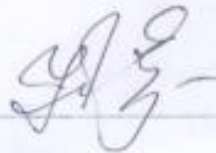
Глуценко Олена Леонідівна, канд. техн. наук, доцент,
декан енергетичного факультету



Волянський Роман Сергійович, канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри електротехніки та електромеханіки



Гарант ОНП зі спеціальності 141 Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка, докт. техн. наук,
професор, завідувач кафедри ЕТЕМ,
Нізімов Віктор Борисович,



ВСТУП

Метою програми додаткового вступного іспиту освітньо-наукового рівня вищої освіти для здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» на основі здобутого ступеня магістра (ОКР спеціаліста) є виявлення у вступників, які навчалися за освітніми програмами, відмінними від програми за спеціальністю 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та бажаючих продовжити своє навчання за спеціальністю 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», базових компетентностей, необхідних для навчання за третім (освітньо-науковим рівнем) вищої освіти обраної спеціальності.

Задачею додаткового вступного іспиту є визначення у вступників сформованої систему знань та умінь з базових фахових дисциплін.

Перелік питань програми додаткового фахового вступного випробування для здобуття вищої освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» наведений нижче і охоплює матеріал обов'язкових дисциплін, які регламентовані освітніми програмами підготовки бакалаврів та магістрів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Матеріал цих дисциплін представлений у 10 екзаменаційних білетах. Кожен з білетів складається з 3-х теоретичних питань з обов'язкових дисциплін.

Методика проведення вступного випробування.

Вступне випробування проводиться у письмовій формі. На початку випробування члени предметної комісії інформують вступників про порядок проведення випробування та правила оформлення письмових відповідей, видають вступникам екзаменаційні білети за варіантами і спеціально роздруковані листи для відповідей на питання. Лише на цих листах вступники наводять відповіді на поставлені питання, підписують їх та вказують дату. Тривалість вступного іспиту не більше 2-х академічних годин (90 хв.) без перерви. На організаційну частину фахового випробування, яка включає в себе роз'яснення процедури проведення випробування із зазначенням вимог до оформлення і критеріїв оцінювання відповідей, видачу білетів і листів відповідей, відводиться до 10 хвилин, для відповіді на основні питання екзаменаційного білету вступнику дається по 25 хвилин і на заключну частину, що складається зі збору білетів і письмових робіт у випускників членами конкурсної комісії відводиться до 5 хвилин.

По закінченні часу, відведеного на складання вступного іспиту, 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 вступника.

Підведення підсумку вступного випробування здійснюється шляхом занесення балів в екзаменаційну відомість та ознайомлення вступника з результатами випробування.

Результати письмового додаткового фахового випробування можуть бути оскаржені в порядку, передбаченому правилами прийому до аспірантури.

ПЕРЕЛІК ТЕМ ТА ОСНОВНИХ ПИТАНЬ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

I. Основи метрології та електричних вимірювань

1. Загальні питання метрології стосовно електровимірювальної техніки
2. Статистичні методи оцінки похибок вимірювань
3. Вимірювання струму, напруги та параметрів електричних кіл аналоговими приладами
4. Вимірювання потужності та енергії, контроль якості електроенергії.
5. Електромеханічні фазометри та частотоміри
6. Цифрові та реєструвальні вимірювальні прилади.
7. Вимірювання магнітних та неелектричних величин.

II. Електричні апарати

1. Основи теорії електричних апаратів
2. Комутаційні і пускорегулювальні апарати низької напруги і реле
3. Електричні апарати високої напруги
4. Пристрої перетворення, діагностування, захисту електромеханотронних перетворювачів, їхні основні функції, складові та технічні засоби.

III. Теоретичні основи електротехніки

1. Фізичні основи теорії електричних кіл
2. Електричні кола постійного струму
3. Електричні кола змінного синусоїдного струму
4. Індуктивно-зв'язані кола синусоїдного струму
5. Електричні кола трифазного струму
6. Електричні кола несинусоїдного струму
7. Магнітні кола при постійних потоках
8. Нелінійні електричні кола постійного струму
9. Нелінійні електричні кола змінного струму

III. Релейний захист і автоматика та системи електропостачання

1. Характеристика джерел енергії, типи та основні параметри первинних перетворювачів електричної енергії для автономних систем живлення стаціонарних та рухомих об'єктів. Типи електричних генераторів та структури систем автоматичного керування електрогенераторними установками з теплоенергетичним, вітровим та водяним рушієм. Електрохімічні генератори на паливних комірках. Гібридизація бортових джерел живлення для електротяги рухомих об'єктів, стратегії автоматичного керування та функції системи енергетичного менеджменту. Автономні системи електроживлення з поновлювальними джерелами енергії.
2. Характеристики струмів і напруг в аномальних і аварійних режимах розподільчих мереж та основних електроспоживачів
3. Використання основних типів релейного захисту; розрахунки і вибір параметрів апаратури
4. Електричні навантаження
5. Коротке замикання в системах електропостачання
6. Особливості побудови та функціонування установок: електромеханічних, електротермічних, електрозварювальних, електростатичних, електрохімічних, електроіскрових, магнітостатичних та магнітодинамічних.
7. Захист електроустановок
8. Конструкція ліній електричних мереж.
9. Розрахунок електричних мереж.
10. Режимы електроенергетичних систем.

11. Якість електричної енергії та її забезпечення.
12. Техніко-економічні розрахунки в електричних мережах.
13. Оптимізація режимів електроенергетичних систем.
14. Розрахунок електричних мереж на ЕОМ.

IV. Силова електроніка та мікросхемотехніка

1. Некеровані випрямлячі змінного струму. Керовані тиристорні випрямлячі одно- та трифазного струму. Інвертори струму та напруги. Резонансні інвертори. Тиристорні та транзисторні перетворювачі частоти змінного струму. Напівпровідникові перетворювачі змінної напруги. Стабілізатори напруги та струму. Широтно-імпульсні перетворювачі. Системи імпульсно-фазового керування. Магнітно-тиристорний перетворювач напруги. Активні фільтри. Фільтро-компенсуючі пристрої. Електромеханічні пристрої автоматизованих електроприводів. Давачі та задавачі координат електроприводу. Акумулятори і нагромаджені енергії для електроживлення (електрохімічні, електричні, електромеханічні): будова принцип роботи та основні показники.

V. Основи автоматизованого електроприводу.

1. Різновиди та елементи електропривода
2. Механіка електропривода
3. Машини постійного струму, трансформатори, асинхронні машини, синхронні машини.
4. Статичні характеристики електропривода
5. Усталений та перехідний режими роботи електропривода
6. Означення та загальна функціональна схема електромеханічної системи. Характеристики типових навантажень регульованих електроприводів. Розрахункові схеми та математичні моделі механічної частини електроприводів. Рівняння руху. Режими роботи електроприводів.
7. Структурна схема та математична модель узагальненої електричної машини. Режими перетворення електричної енергії. Конструктивні властивості, характеристики та режими роботи, електромеханічні властивості та структурні схеми електроприводів постійного та змінного струмів.
8. Регулювання положення. Автоматичне відпрацювання заданих переміщень; Слідкуючий електропривод. Ковзні режим першого та другого порядків у замкнених системах керування електроприводами.
9. Динамічні режими роботи електроприводів. Динаміка електромеханічних систем із жорстким та пружним кінематичним зв'язком.

VI. Системи автоматизованого керування.

1. Принципи побудовання систем автоматичного керування (САК)
2. Засоби опису безперервних лінійних САК
3. Часові та частотні характеристики САК та їх елементів
4. Стійкість безперервних лінійних систем керування Аналіз якості керування лінійних безперервних систем
5. Підвищення якості та синтез лінійних систем керування Методи аналізу динамічних властивостей електромеханічних систем. Передавальні та перехідні функції електромеханічних систем та їх елементів.
6. Стійкість лінійних та нелінійних систем. Алгебраїчні критерії, частотні критерії, функція Ляпунова, критерій Попова.
7. Цифрові та аналогові системи автоматизації електротехнічних та електротехнологічних комплексів. Типові структури —аналогових та цифрових систем керування. Аналогові та дискретні задавачі та виконавчі механізми. Дискретизація

аналогових сигналів. Перетворення аналогових та цифрових сигналів. Аналогова та цифрова фільтрація. Аналогові та цифрові ПД-регулятори, їх моделі та реалізація. Логічні контролери.

8. Методи синтезу лінійних, нелінійних та дискретних систем автоматичного керування із заданими показниками якості динаміки та статички. Лінеаризація зворотними зв'язками. Адаптивні, модальні, робастні та багатоканальні системи автоматичного керування. Застосування принципів адаптивного та робастного керування в електромеханічних системах.

9. Задача і методи оптимального керування. Використання динамічного програмування, принципу максимуму та варіаційного числення для вирішування задач оптимального керування. Функціональні рівняння Белмана. Самоналагоджувальні пошукові системи екстремального керування.

10. Інтелектуальні системи керування на основі принципів нечіткої логіки та штучних нейронних мереж. Архітектура штучних нейро- та нейро-фаззи регуляторів. Синтез нейро- та фаззи-регуляторів. Еволюційні алгоритми в задачах оптимального керування. Метод генетичного алгоритму і "його модифікації" Застосування генетичного алгоритму для синтезу систем керування .

11. Мікропроцесорне керування електромеханічними системами. Мікроконтролери. Сигнальні процесори.

VII. Автоматизоване проектування електротехнічних та електромеханічних систем.

1. Математичне та цифрове моделювання детермінованих та стохастичних електромеханічних систем, комплексів та їх елементів. Типові нелінійності та їх математичні моделі. Моделювання випадкових процесів. Універсальні програмні середовища та математичні пакети MathCAD та MATLAB як засоби для симулювання режимів електромеханічних систем.

2. Енергетика електроприводів. Розрахунок та вибір потужності електродвигунів. Оптимізація технологічних режимів об'єктів керування, енерго- та ресурсозбереження засобами електроприводу.

3. Нетрадиційні електромеханічні системи. Вітрогенераторні системи з постійною та змінною швидкостями турбіни. Структури систем оптимального керування вітрогенераторними установками. П'єзо-електричні перетворювачі та їх застосування в електромеханічних системах.

4. Електромеханічні системи з акумуляторами та накопичувачами енергії. Енергетична ефективність процесів заряджання і розряджання.

5. Електромеханотронні перетворювачі з погляду функціональної електромеханіки, енергетична та інформаційна підсистеми електромеханотронних перетворювачів.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Вступне випробування проводять за затвердженим комплектом екзаменаційних білетів. Кількість варіантів білетів має забезпечити самостійність виконання завдання кожним вступником.

За своїм змістом екзаменаційні білети побудовано таким чином, щоб під час виконання вступного випробування вступникові не було необхідності користуватися допоміжними матеріалами та обчислювальними пристроями.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Під час вступного випробування здобувачам дозволяється користуватися лише ручкою та листами вступного випробування. При виявленні факту використання

абітурієнтом недозволених матеріалів чи пристроїв екзаменаційна комісія має право припинити випробування абітурієнта і виставити йому незадовільну оцінку.

Відмова від написання фахового вступного випробування за екзаменаційним білетом атестується як незадовільна відповідь.

Повна, правильна та обґрунтована відповідь на кожне питання екзаменаційного білету оцінюється за національною 5-ти бальною шкалою. При оцінці відповідь звертається увага на її логічність, послідовність та повноту викладення матеріалу, рівень володіння теоретичними знаннями, правильність застосування правил, методів, принципів, законів у конкретних ситуаціях, вміння робити обґрунтовані висновки.

Підсумкові оцінки відповідають таким узагальненим критеріям:

-ВІДМІННО –вступник демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в заданому обсязі, відсутність помилок в тексті відповідей, правильні відповіді на не менше ніж два додаткових питання.

-ДОБРЕ –вступник допускає несуттєві неточності в тексті відповідей та додаткових питаннях, має труднощі в трансформації умінь у нових умовах.

-ЗАДОВІЛЬНО –вступник знає основний теоретичний матеріал, але допускає неточності в тексті відповідей та додаткових питаннях, що не є перешкодою до подальшого навчання. Уміє використовувати знання для вирішення стандартних завдань.

- НЕЗАДОВІЛЬНО –вступник не дав відповідь або дав невірну відповідь, не здатен застосувати знання на практиці, що робить неможливим його навчання в аспірантурі.

За отриманими оцінками складається рейтинг вступників, що використовується при зачисленні їх до аспірантури за держзамовленням чи за кошти фізичних і юридичних осіб.

При однакових оцінках декількох вступників перевага надається вступникові з підтвердженими науковими здобутками, в якості яких можуть розглядатися публікації у наукових виданнях, доповіді на конференціях, науковий реферат за темою дисертації.

ПРИКЛАД ТИПОВОГО ЗАВДАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Основні питання

1. Структурна схема та математична модель узагальненої електричної машини.
2. Усталені режими роботи електроприводу.
1. Універсальні програмні середовища та математичні пакети MathCAD та MATLAB як засоби для симулювання режимів електромеханічних систем.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Теорія електроприводу. За ред. М.Г. Поповича. - Київ: "Вища школа", 1993. - 495с.
2. Ключев В. И. Теория электропривода. - М.: Энергоатомиздат, 2001. - 697 с.
3. Попович М.Г., Лозинський О.Ю., Клепиков В.Б. та ін. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи. – Київ, «Либідь», 2005.-697с
4. Зеленов А.Б. Теория электропривода, ч.І, ІІ. Алчевск, 2005, ч.І. - 394 с, ч.ІІ. - 512 с.
5. Костинюк Л.Д., Мороз В.І., Паранчук Я.С. Моделювання електроприводів. - Львів: НУ "Львівська політехніка", 2004. - 404 с.
6. Попович МГ., Ковальчук ОВ. Теорія автоматичного керування. -Київ, "Либідь", 1997.-504 с.
7. Ткачук В.І. Електромеханотроніка. Підручник. - Львів: НУ "Львівська політехніка", 2006. - 440 с.
8. Автоматизация типовых технологических процессов и установок: Учебник для вузов/А.М. Корытин, Н.К. Петров, С.Н. Радимов, Н.К. Шапарев. - 2-ое изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 432 с.

9. Алексеев А. А., Солодовников А. И. Диагностика в технических системах управления: Учеб, пособие для вузов/ Под ред. В.Б. Яковлева. - СПб., 1997.
10. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. - Л.: Энергоиздат, 1982. 392 с.
11. Довбня И. М., А. Н. Кондратьев, Е. И. Юревич и др. Роботизированные технологические комплексы в ГПС / Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1990.
12. Дружинин Н.Н. Непрерывные станы как объект автоматизации. М: Металлургия, 1975 - 260с.
13. Ильинский Н.Ф., Рожанковский Ю.В., Горнов А.О. Энергосбережение в электроприводе, М.: Энергоатомиздат, 1989.
- 14. Ключев В.И., Терехов В.М. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов: Учебник для вузов. - М.: Энергия, 1980. - 360 с.
15. Лезнов Б.С. Энергосбережение и регулируемый привод в насосных установках. М.: Энергоатомиздат, 1998, 200 с.
16. Лифты. Учебник для вузов/ под общей ред. Д.П. Волкова-М: изд-во АСВ, 1999.- 480 с.
17. Нагорный. В.С., Денисов А.А. Устройства автоматики гидро- и пневмосистем: Учеб, пособие техн, вузов. - М.: Высшая шк., 1991. -367 с.
18. Новиков В.А. Типовые автоматические системы управления электроприводами производственных механизмов: Учеб, пособие/ ЛЭТИ. - Л., 1992. - 76 с.
19. Основы автоматизации машиностроительного производства: Учеб. для машиностроит. спец, вузов/ Е.Р. Ковальчук, М.Г. Косов, В.Г. Митрофанов и др.; Под ред. Ю.М. Соломенцева. - 2-е изд., испр. -М.: Высшая шк., 1999. -312 с.
20. Поляков В.В., Скворцов Л.С. Насосы и вентиляторы: Учеб, для вузов. - М.: Стройиздат, 1990. - 336 с.
21. Прокопов А. А., Татаринцев Н. И., Цирлин Л. А. Компьютерные технологии автоматизации: Учеб, пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2001. - 75 с.
22. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9-ти кн. Кн. 2. Приводы робототехнических систем: Учеб, пособие, для .вузов/. Ж.. П. Ахромеев, Н. Д. Дмитриева, В. М. Лохин и др.; Под ред. И. М. Макарова. -М.: Высшая шк., 1986.
23. Серго Е.Е. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых-М: Недра, 1985.
24. Слежановский О.В. и др. Системы подчиненного регулирования электроприводов переменного тока с вентильными преобразователями М.: Энергоатомиздат, 1983.-256с.
25. Справочник по автоматизированному электроприводу/ Под ред. В. А. Елисева и А.В. Шинянского. -М.: Энергоатомиздат, 1983.
26. Справочник по проектированию автоматизированного электропривода и систем управления технологическими процессами / Под ред. В.И. Круповича, Ю.Г. Барыкина, М.Л. Салювера. - 3-е изд., - М.: Энергоатомиздат, 1982. - 416 с.
27. Хартли Дж. ГПС в действии: Пер. с англ. -Мд.Машиностроение, 4987.
28. Яуре А.Г., Певзнер Е.М. Крановый электропривод: Справочник. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 344 с.
29. Дьяков А.Ф., Максимов Б.К., Борисов Р.К., Кужекин Н.П., Жуков А.В. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике и электротехнике. / Под ред. А.Ф.Дьякова. -М.: "Энергоатомиздат", 2003. - 767 с.
30. Півняк Г.Г., Волков О.В. Сучасні частотно-регульовані електроприводи зі широтно- імпульсною модуляцією: Монографія. - Дніпропетровськ, НГУ, 2006. - 470 с.
31. Методы робастного, нейронечеткого и адаптивного управления Под ред. Егупова Н.Д. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. - 744 с.

32. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети. / Винница: "Универсум Вінниця", 1999: -320с.
33. Методы современной теории автоматического управления. Учебник в 5-й томах // Под редакцией Н.Д.Егунова. -М.: Из-во МГУ им.Баумана. 2004.
34. Садовой А.В., Сухинин Б.В., Сохина Ю.В. Системы оптимального управления прецизионными электроприводами/ Под ред. А.В.Садового. - К.: ИСИМО, 1996. - 298 с.

Голова приймальної комісії
зі спеціальності 141 Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка,
декан енергетичного факультету, к.т.н., доцент

 Глуценко О.І.