

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою Радою Інституту енергозбереження та енергоменеджменту

Протокол № ____ від «__» _____ 2015 р.

Директор ІЕЕ _____ С.П. Денисюк

М.П

ПРОГРАМА

**додаatkового вступного випробування
освітньо-професійної програми підготовки
магістра/спеціаліста 8(7).05070204
«Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»**

Програму рекомендовано кафедрою автоматизації управління електротехнічними комплексами

Протокол № ____ від «__» _____ 2015 р.

Зав. каф. АУЕК _____ В..П. Розен

Київ 2015

ВСТУП

Додаткове вступне випробування проводиться тільки для тих вступників, напрям підготовки (бакалаврат) яких не відповідає обраній для вступу на 5-й курс спеціальності

Додаткове вступне випробування може бути спільним для групи споріднених спеціальностей інституту, відповідно, може бути спільною й програма такого випробування

Мета програми додаткового вступного випробування для вступу за освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки спеціаліст (магістр) за спеціальністю 7(8).05070204 «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод» - виявити достатність початкового рівня вступника в області напряму підготовки обраної для вступу спеціальності.

Задача програми додаткового вступного випробування для вступу за освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки спеціаліст (магістр) за спеціальністю 7(8).05070204 «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод» - визначити у вступників сформовану систему знань і умінь з фахових дисциплін.

Програма додаткового вступного випробування для вступу за освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки спеціаліст (магістр) спеціальності 7(8).05070204 «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод» має наступну структуру:

- Вступ;
- Основний виклад;
- Прикінцеві положення;
- Критерії оцінювання виконання завдань вступного іспиту з комплексного фахового випробування
- Приклад екзаменаційного білету типового завдання комплексного фахового випробування;
- Список літератури;
- Перелік розробників програми.

Згідно з положеннями про навчання за освітньо-професійними програмами підготовки спеціаліста та магістра, прийом на навчання здійснюється на конкурсній основі за результатами вступних випробувань.

Програма додаткового вступного випробування за освітньо-професійною програмою (ОПП) спеціаліст (магістр) спеціальності 7(8).05070204 «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод» напряму підготовки 6.050702 «Електромеханіка» містить в собі питання з 4 навчальних дисциплін нормативної частини ОПП приблизно рівнозначної складності, а саме: «Теорія електроприводу», «Синтез електронних пристроїв», «Теорія автоматичного керування» і «Моделювання електромеханічних систем», які викладені в екзаменаційних білетах. Екзаменаційний білет складається з 3-х завдань, які включають 2 теоретичних питання і 2 практичні задачі. Для фахового випробування передбачено 30 екзаменаційних білетів. Усі завдання мають професійне спрямування і їх вирішення вимагає від студентів не розрізнених знань окремих тем і розділів, а їх інтегрованого застосування програмного матеріалу дисциплін. Термін виконання фахового випробування становить 4 академічні години (180 хвилин) без перерви і включає завдання з наступних дисциплін: теорія електроприводу (1 теоретичне питання); теорія автоматичного керування (1 теоретичне питання); моделювання електромеханічних систем (1 практичне питання); синтез електронних пристроїв (1 практичне питання).

Методика проведення додаткового вступного випробування випробування. Члени конкурсної комісії з додаткового вступного 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 додаткового вступного випробування (пояснення по проведенню, оформленню і критеріям оцінювання випробування, видача білетів і листів для оформлення роботи) відводиться 20 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) - 10 хвилин.

По закінченні часу, відведеного на складання додаткового вступного 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 білету. Такі оцінки виставляються на аркуші з відповідями студента.

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

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

ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

Повний перелік питань з дисциплін, які виносяться на додаткове вступне випробування для вступу за освітньо-професійною програмою (ОПП) спеціаліст (магістр) 7(8).05070204 «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод».

Теорія електроприводу

1. Електромеханічні властивості двигуна постійного струму змішаного збудження.
2. Електромеханічні властивості систем із частотним управлінням.
3. Регулювання швидкості асинхронних двигунів.
4. Форсування процесу збудження машин постійного струму.
5. Аналітичний метод розрахунку пускових і гальмівних опорів.
6. Вибір і перевірка двигунів при тривалому режимі роботи.
7. Графоаналітичний метод розрахунку пускових і гальмівних опорів.
8. Регулювання швидкості двигунів постійного струму незалежного збудження.
9. Основне рівняння руху електропривода і його аналіз.
10. Зведення статичних моментів та моментів інерції при обертовому русі.
11. Рівняння нагріву і охолодження електродвигунів.
12. Імпульсні методи регулювання швидкості електродвигунів.
13. Вибір і перевірка електродвигунів при повторно-короткочасному режимі роботи.
14. Зведення статичних зусиль і моментів інерції при поступальному русі.
15. Обмеження струму в замкнутих системах управління.

Моделювання електромеханічних систем

16. Чисельне інтегрування. Кусково-лінійна апроксимація функцій.
17. Метод простору станів. Побудова структурних схем.
18. Методи моделювання систем. Чисельно-аналітичний метод.
19. Методи моделювання систем. Метод Z-перетворення.
20. Побудова структурних схем у просторі станів за допомогою прямого програмування.
21. Побудова структурних схем у просторі станів за допомогою послідовного програмування.
22. Побудова структурних схем у просторі станів за допомогою паралельного програмування.
23. Моделювання складних електромеханічних систем. Реалізація маси та демпферу.
24. Моделювання складних електромеханічних систем. Реалізація пружності та люфту.
25. Побудова структурних схем в просторі станів для пружних механічних систем.
26. Моделювання розгалуженої електромеханічної системи.
27. Моделювання пружної системи двохдвигунного електропривода працюючого на загальне навантаження.

Теорія автоматичного керування

28. Визначення параметрів можливих автоколивань в нелінійних системах.
29. Статика систем автоматичного регулювання. Умови статичної рівноваги і статичні характеристики ланок.
30. Складання структурної схеми алгоритму функціонування нелінійних елементів з неозначеною характеристикою.
31. Статичні характеристики замкнених систем. Статична похибка і коефіцієнт передачі.
32. Побудова структурної схеми САК швидкістю двигуна постійного струму.
33. Складання рівнянь динаміки систем автоматичного регулювання.
34. Визначення стійкості автоколивань.
35. Передавальна функція і частотні характеристики інтегруючої ланки.
36. Передавальні функції розімкненої та замкнутої імпульсних систем.
37. Аналіз стійкості САК за допомогою критерію Михайлова.
38. Аналіз стійкості САК за допомогою критерію Найквіста.
39. Структурно нестійкі системи. Поняття про корегуючі ланки.
40. Паралельні та послідовні корегуючі ланки.
41. Математичне описання імпульсного елемента систем з амплітудно-імпульсною модуляцією.
42. Виділення областей стійкості лінійних систем. Метод Д - розподілення.
43. Багатомірні САК та методи їх аналізу.
44. Визначення стійкості систем із запізненням.

Синтез електронних пристроїв

89. Поняття про комбінаційні функції.
90. Побудова модулів пам'яті мікропроцесорних систем. ПЗП.
91. Способи задавання комбінаційних функцій.
92. Очікувальні генератори прямокутних імпульсів (одновібратори).
93. Булеві функції двох змінних. Логічні функції "І", "АБО", "НЕ".
94. Методи алгебри мінімізації.
95. Мінімізація комбінаційних функцій методом Карно-Вейча.
96. Синхронні тригери.
97. Побудова модулів пам'яті мікропроцесорних систем. ОЗП.
98. Двоступінчаті синхронні тригери.
99. Додавання, віднімання і кодування двійкових чисел.
100. Системи числення – двійкова, вісімкова, десяткова і шістнадцятирична.
101. Булеві функції однієї змінної.
102. Комбінаційні пристрої – суматори.
103. Загальні принципи побудови мікро процесорних систем.
104. Комбінаційні пристрої – мультиплексори та демультиплексори.
105. Логічні елементи серій РТЛ, ДТЛ, ТТЛ і МОН.
106. Інтерфейси введення –виведення МПС.
107. Програмований паралельний інтерфейс.
108. Автоколивальні генератори прямокутних імпульсів (мультивібратори).
109. Організація шин мікропроцесора.
110. Структурна схема МП.
111. Лічильники підсумовуючі і віднімаючі.
112. Реверсивні лічильники.
113. Цифрові пристрої із запам'ятовуванням. JK-тригери.
114. Цифрові пристрої із запам'ятовуванням. RST-тригери.
115. Цифрові пристрої із запам'ятовуванням. D-тригери.

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 НТУУ «КПІ» 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 ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ВСТУПНОГО ІСПИТУ З КОМПЛЕКСНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

Екзаменаційний білет з додаткового вступного випробування складається з 2-х теоретичних і 2-х практичних питань. Знання студентів оцінюється як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

– **«відмінно»**, студент міцно засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

– **«добре»**, студент добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного матеріалу;

– **«задовільно»**, студент в основному опанував теоретичними знаннями навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, у відповідях на питання відображається невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю;

– **«незадовільно»**, студент не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

Загальна оцінка виставляється за шкалою ESTS як сума всіх теоретичних і практичних завдань і складає 100 балів.

ЗАВДАННЯ №1 – дисципліна «Теорія електроприводу»

До складу завдання входять теоретичне питання згідно навчальної програми курсу та задача з конкретним розв'язком.

Рейтингова оцінка завдання № 1 – 30 балів.

Критерії оцінювання теоретичного питання:

- вірна повна відповідь – 10 балів;
- вірна відповідь з незначними неточностями – 9-7 балів;
- вірна неповна відповідь – 6- 4 балів;
- невірна відповідь - 3-1 бали;

Критерії оцінювання задачі:

- вірна повна відповідь – 20 балів;
- вірна відповідь з незначними неточностями – 19-15 балів;
- вірна неповна відповідь – 15-10 балів;
- невірна відповідь - 9-3 бали;

ЗАВДАННЯ №2 – дисципліни «Теорія автоматичного управління», «Моделювання електромеханічних систем»

До складу завдання входять 2 теоретичних питання з курсу « Теорія автоматичного управління» та задача з дисципліни «Моделювання електромеханічних систем».

З двох теоретичних питань виконується одне на вибір, а задача розв'язується обов'язково.

Рейтингова оцінка завдання № 2 – 50 балів.**Критерії оцінювання теоретичного питання:**

- вірна повна відповідь – 20 балів;
- вірна відповідь з незначними неточностями – 19-15 балів;
- вірна неповна відповідь – 15-10 балів;
- невірна відповідь - 9-3 бали;

Критерії оцінювання задачі:

- вірна повна відповідь – 30 балів;
- вірна відповідь з незначними неточностями – 29-20 балів;
- вірна неповна відповідь – 19-10 балів;
- невірна відповідь - 9-3 бали;

ЗАВДАННЯ №3 – дисципліна «Синтез електронних та мікропроцесорних пристроїв»

Завдання складається з задачі з конкретним розв'язком.

Рейтингова оцінка завдання № 3 – 20 балів.**Критерії оцінювання задачі:**

- вірна повна відповідь – 20 балів;
- вірна відповідь при незначних неточностях – 19-15 балів;
- вірна неповна відповідь – 15-10 балів;
- невірна відповідь - 9-3 бали;

Максимальна кількість балів , які отримує студент на державному екзамені наведена у таблиці №1

Таблиця № 1 – Максимальна кількість балів за екзамен

Дисципліни	Максимальна кількість балів г
Теорія електроприводу	30
Теорія автоматичного управління	20
Моделювання електромеханічних систем	30
Синтез електронних та мікропроцесорних пристроїв	20
Максимальна рейтингова оцінка за екзамен	100

Виходячи із таблиці №1 розмір шкали екзаменаційних балів r_E дорівнює 100 балам.
Екзаменаційна оцінка складається за результатами письмового виконання двох теоретичних питань та трьох задач в білеті.

Критерії оцінювання екзамену наведені у таблиці №2

Таблиця № 2 – Загальна рейтингова оцінка

Загальний рейтинг з дисциплін	Оцінки ECTS	Традиційна екзаменаційна оцінка (бали)	Традиційна залікова оцінка
90....100	A	Відмінно (5,0)	Зараховано
80.....90	B	Добре (4,5)	
65.....80	C	Добре (4,0)	
60.....65	D	Задовільно (3,5)	
50.....60	E	Задовільно (3,0)	
< 50	FX	Незадовільно	Незараховано

ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ ТИПОВОГО ЗАВДАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

Білет № _____

Завдання № 1

1. Аналіз механічних та електромеханічних характеристик двигуна постійного струму незалежного збудження.

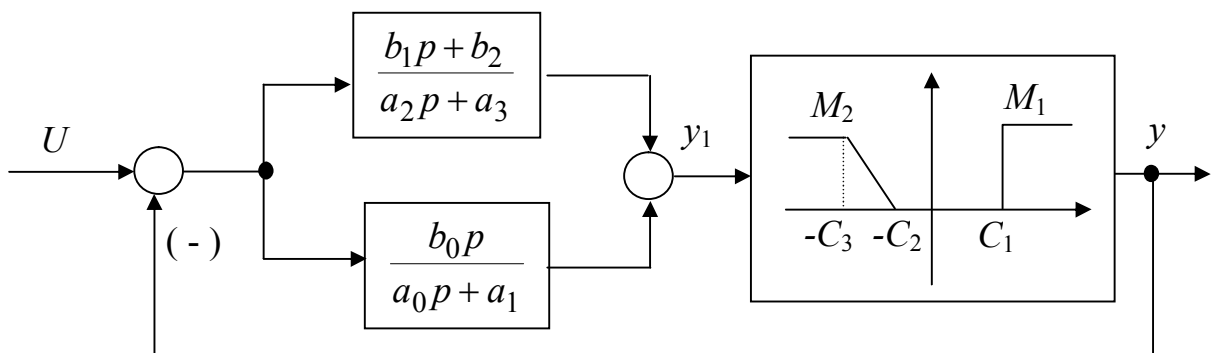
2. Визначити електромагнітний момент M електродвигуна в кінці перехідного періоду $t_{\text{пн}}$ та механічну сталу T_m при лінійному зростанні швидкості у механічному перехідному процесі, якщо $t_{\text{пн}} = 1,5 \text{ с}$, $\omega_{\text{уст}} = 150 \text{ 1/с}$, $J = 2 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$, $M_C = 100 \text{ Нм}$, $\omega_{\text{нач}} = 0$.

Завдання № 2

1. Система автоматичного керування (САК) та її елементи. Коефіцієнт передачі розімкненої системи.

2. Застосування метода фазових траєкторій для дослідження нелінійних систем.

3. Побудувати структурну схему алгоритму комп'ютерного моделювання нелінійної системи методом Z – форм.



$$U = \begin{cases} U_m \cdot (1 - 0,5 \cdot e^{-At}) & \text{при } t \leq t_1 \\ 0 & \text{при } t > t_1 \end{cases}$$

$$p^{-1} \rightarrow \frac{T}{z-1}$$

Завдання № 3

Скласти функціональні схеми приладів реалізуючих логічну функцію

$$F = \overline{X_1} \cdot X_2 + X_2 \cdot \overline{X_3} + X_1 \cdot X_3$$

1. На будь-яких елементах.
2. На элементах 2 I-НЕ.
3. На элементах 2 АБО-НЕ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. – М.: Наука, 1972. – 788 с.
2. Киричок Ю.Г., Чермалых В.М. Привод шахтных подъемных машин большой мощности. – М.: Недра, 1972. – 336 с.
3. Воронов А.А. Основы теории автоматического управления, Ч.1, Ч.2. – М.: Энергия, 1966.
4. 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).
5. Башарин А.В., Голубев Ф.Н., Кепперман В.Г. Примеры расчетов автоматизированного электропривода. – Л.: Энергия, 1972. – 440 с.
6. Ключев В.И., Терехов В.М. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов. – М.: Энергия, 1981. – 376 с.
7. Андреев В.П., Сабинин Ю.А. Основы электропривода. – М.: Энергия, 1974. – 772 с.
8. Попович М.Г., Борисик М.Г. Теорія електроприводу. – К.: Вища школа, 1993. – 494 с.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

Проф. кафедри автоматизації
управління електротехнічними комплексами

В.П.Розен

Доцент кафедри автоматизації
управління електротехнічними комплексами

О.В. Данілін

Ст.викладач кафедри автоматизації
управління електротехнічними
комплексами

С.Л. Прядко