

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова Вченої ради ІХФ
_____ Панов Є.М.
« ____ » _____ 2017р.

**ПРОГРАМА ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО
ВИПРОБУВАННЯ**

**третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
для здобуття наукового ступеня доктор філософії**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ **15 Автоматизація та приладобудування**

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ **151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології**

Ухвалено Вченою радою ІХФ
(протокол від «27» березня 2017 р. № 2)

Київ
2017

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Жученко Анатолій Іванович, д.т.н., професор, завідувач
кафедри автоматизації хімічних виробництв

Ковалюк Дмитро Олександрович, к.т.н., доцент, доцент
кафедри автоматизації хімічних виробництв

Ярощук Людмила Дем'янівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри
автоматизації хімічних виробництв

Розділ 1

Теорія автоматичного управління

Звичайне диференціальне рівняння, відповідні йому передатна функція, імпульсна, частотні характеристики та зв'язок між ними. Лінійні закони регулювання та їх характеристики. Стійкість лінійних систем та її зв'язок з коренями характеристичного рівняння. Критерії стійкості лінійної системи.

Прямі показники якості замкнених систем, кореневі та інтегральні показники. Частотні показники якості систем та їх використання при налагодженні систем.

Способи квантування неперервних сигналів. Види дискретних автоматичних систем. Математичний опис дискретних систем у часовій області. Формула згортки.

Поняття про моделі у просторі станів. Рівняння стану неперервних та дискретних систем. Теорема Ляпунова про стійкість. Стійкість лінійних дискретних систем.

Розділ 2

Автоматизація технологічних процесів

Поняття замкненої та розімкненої АСР. Поняття комбінованої АСР. Поняття програмної та слідкуючої АСР. Поняття каскадної АСР. Поняття адаптивної АСР.

Розділ 3

Оптимізація технологічних процесів і систем керування

Класифікації задач оптимізації. Методи досліджених функцій класичного аналізу. Метод пошуку безумовних екстремумів. Матриця Гессе. Метод множників Лагранджа. Лінійне програмування з обмеженнями у вигляді рівностей і нерівностей. Умови Куна-Таккера. Загальна задача лінійного програмування (ЛП). Симплекс-метод ЛП. Транспортна задача ЛП. Методи знаходження початкового бажаного рішення. Метод потенціалів.

Розділ 4

Імітаційне моделювання

Сутність імітаційного моделювання і його місце у класифікації моделей технологічних об'єктів і систем керування. Закони розподілу випадкових величин, способи їх імітації в комп'ютерному експерименті. Поняття кореляційного зв'язку між випадковими величинами, способи їх імітації у комп'ютерному експерименті. Автокореляційні функції випадкових процесів, способи їх імітації у комп'ютерному експерименті. Основи роботи з пакетом Simulink системи MatLab для імітаційного моделювання об'єктів керування.

Розділ 5

Інтелектуальні системи та бази даних

Поняття штучного інтелекту (ШІ). Напрямки розвитку системи ШІ для автоматизації технологічних процесів. Поняття експертної системи. Назвати призначення, складові та види. Поняття нечітких множин. Нечіткі системи керування. Поняття та склад штучної нейронної мережі.

Поняття: база даних, банк даних, сховище даних, система керування базами даних (СКБД). Описати сутність та вказати різновиди моделей даних: інфологічну, фізичну. Сутність ER-моделі. Реляційні бази даних – основні поняття, пов'язані з їх структурою. Ключі РБД – первинні та зв'язків. Описати етапи створення реляційної бази даних.

Розділ 6

Мікропроцесорна техніка та промислові контролери

Програмовані логічні контролери і розподілені системи контролю та збору даних. Організація промислових контролерних мереж та SCADA системи. Архітектура мікропроцесора. Система команд мікропроцесора та Асемблер. Функціонування, елементна база та основні компоненти мікропроцесорних засобів автоматизації.

Критерії оцінювання

Вступне випробування проводять лише за затвердженим комплектом екзаменаційних білетів. Відмова студента від написання вступного випробування за екзаменаційним білетом атестується як незадовільна відповідь.

Під час вступного випробування дозволяється користуватися ручкою та листами вступного випробування. При виявленні факту використання недозволених матеріалів екзаменаційна комісія має право припинити випробування і виставити незадовільну оцінку.

Для написання вступного випробування надається не більше 90 хвилин.

Письмові роботи вступного випробування оцінюють за системою ECTS (100-бальною шкалою).

Повна, правильна та обґрунтована відповідь на питання екзаменаційного білету, який складається з трьох питань, оцінюється такою кількістю балів:

– перше питання – $R_1 = 35$ балів;

– друге питання – $R_2 = 35$ балів;

– третє питання – $R_3 = 30$ балів,

де R_1 , R_2 , R_3 - значення рейтингу за відповідно перше, друге, третє питання екзаменаційного білету вступного випробування.

Підставами для зниження рейтингу є:

- неповна відповідь на питання екзаменаційного білету (-5 балів);
- неточності у моделюванні процесів, виведенні рівнянь, формулюваннях термінів, правил, законів (-3 бали);
- відсутність обґрунтування наведених висновків (-5 балів);
- недостатня здатність до аналізу фактів, інтерпретування схем, графіків (-5 балів);
- нечітке, непослідовне викладення матеріалу (- 3 бали);
- неправильна відповідь на питання екзаменаційного білету (0 балів).

Сумарна кількість балів набраних вступником за фахове випробування (значення рейтингу фахового вступного випробування)

$$R = R_1 + R_2 + R_3 = 35 + 35 + 30 = 100 \text{ балів.}$$

Випробування вважається складеним, якщо набрано 60 і більше балів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического регулирования - Спб.: Профессия, 2003 - 752 с.
2. Дорф Р. Современные системы управления / Р. Дорф, Р. Бишоп – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 832с., ISBN 5-93208-119-8
3. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления: Учебник / Под ред. Н.Д. Егупова, издание 2-ое, стереотипное. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.-744с.
4. Жученко А.І., Ярощук Л.Д. Спеціальні розділи математики для дослідження комп'ютерних систем: Навч. посіб. - К.:ІВЦ «Видавництво “Політехніка”», 2002.-208с.
5. Стефани Е.П. Основы построения АСУТП. – М.: Энергия, 1982. – 352 с.
6. Зайченко Ю. П. Основы проектирования интеллектуальных систем : навч. посіб. / Київ: Слово, 2004, 352с.
7. Ротач В.Я. Теория автоматического управления теплотехническими процессами.: Учебник для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 296с.
8. Голубятников В.А, Шувалов В.В. Автоматизация производственных процессов и АСУ ТП в химической промышленности. – М.: Химия, 1985. – 375 с.
9. Рей М. Методы управления технологическими процессами. - М.: Мир. 1983.-368с.
10. Автоматическое управление в химической промышленности: Учебник для вузов/Под ред. Е.Г.Дудникова. – М.: Химия, 1987. – 368 с.

11. Жученко А.І., Кваско М.З., Кубрак Н.А. Ідентифікація динамічних характеристик. Комп'ютерні методи. - К.: Вид. відд. КЛТКМ та М., 2001. -182с.
12. Остапенко Ю.О. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів керування./ К.: Задруга, 1999. - 424с.
13. Кубрак А.І., Жученко А.І., Кваско М.З. Комп'ютерне моделювання та ідентифікація автоматичних систем. – К., “Політехніка”, 2004.
14. Коржик М.В. Моделювання об'єктів та систем керування засобами MatLab / Навч. посібн. для студентів вищих навч. закл. – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 174 с.
15. Ладиев Р.Я., Остапенко Ю.А., Кубрак А.И., Кваско М.З. Математическое описание объектов с распределенными параметрами. – Киев, изд-во КПИ, 1974.
16. Основи проектування баз даних: навч. посіб. / А. І. Жученко, Л.Д. Ярошук. – К.:НТУУ «КПІ», 2015. - 158 с.
17. Фрэнкс Р. Математическое моделирование в химической технологии. – М., Химия, 1971.
18. Бояринов Л.И., Кафаров В.В. Методы оптимизации в химической технологии. – М., Химия, 1975.
19. Реклейтис Г., Рейвиндран А., Рэгсдел К. Оптимизация в технике: В 2-х кн. – М.: Мир, 1986 – 349 с.
20. Гил Ф., Мюррей У., Райт М. Практическая оптимизация – М.: Мир, 1985. – 509с.
21. Ладієва Л.Р. Оптимальне керування системами. Навчальний посібник. - К.: НМЦ ВО, 2000.-187с.
22. Майника Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах: Пер. с англ. – М.: Мир, 1981. – 323с.
23. Гроп. Методы идентификации систем. М.: Мир. 1979. - 302с.
24. Эйкофф П. Основы идентификации систем управления. –М., Мир, 1975.
25. Таха Х.А. Введение в исследование операций – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005 – 912с.
26. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій: підручник.– К.: Вид. дім "Слово", 2006 – 816с.
27. Хант Э. Искусственный интеллект. – М.: Мир, 1978.- 558с.
28. Сигеру Омату, Нейроуправление и его приложения / Сигеру Омату, Марзуки Халид, Рубия Юсоф – М.: ИПРЖР, 2000. – 272 с. – ISBN: 5-93108-006-6.

29. Хайкин Саймон Нейронные сети: полный курс, 2е издание / Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. 1104 с.
30. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Высш. шк., 2001.–575 с.
31. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. –М.: Высш. шк., 2000. – 479 с.
32. Айвазян С. А. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных. Справочное изд. / С. А. Айвазян, И. С. Енюков, Л. Д. Мешалкин. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 471с.
33. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.– 336с.