

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Факультет (інститут) _комп'ютерних наук

Кафедра Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

З А Т В Е Р Д Ж У Ю
”
Перший проректор
Іщенко Н.М.
” ”
2018 року



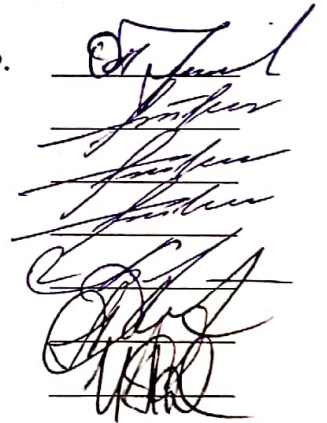
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АДАПТИВНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ І КОНТРОЛЮ

Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Розробник
Завідувач кафедри розробника
Завідувач кафедри спеціальності
Гарант освітньої програми
В. о. декана факультету
Директор ННІПО
Начальник НМВ

Прищепов О.Ф.
Трунов О.М.
Трунов О.М.
Трунов О.М.
Бойко А.П.
Норд Г.Л.
Потай І.Ю.



Миколаїв – 2018 рік

Опис навчальної дисципліни

| Найменування показника | Характеристика дисципліни | |
|--|---|-------------------|
| Найменування дисципліни | Адаптивні системи керування і контролю | |
| Галузь знань | Автоматизація та приладобудування | |
| Спеціальність | Автоматизація та комп.-інтегр. технології | |
| Спеціалізація (якщо є) | | |
| Освітня програма | Автоматизації та комп'ютерно-інтегровані технології | |
| Рівень вищої освіти | Магістр | |
| Статус дисципліни | Нормативна | |
| Курс навчання | 6 | |
| Навчальний рік | 2018 – 2019 | |
| Номер(и) семестрів (триместрів): | Денна форма | Заочна форма |
| | 12 | 17,18 |
| Загальна кількість кредитів ЄКТС/годин | 4,5 кредитів / 135 | 4,5 кредитів/ 135 |
| Структура курсу: – лекції – семінарські заняття (практичні, лабораторні, півгрупові) – годин самостійної роботи студентів | Денна форма | Заочна форма |
| | 22 | 8 |
| | 22 | 8 |
| | 91 | 119 |
| Відсоток аудиторного навантаження | 33 | 12 |
| Мова викладання | Українська | |
| Форма проміжного контролю (якщо є) | | |
| Форма підсумкового контролю | Іспит | |

Мета, завдання та результати вивчення дисципліни

Мета: оволодіння комплексом теоретичних та практичних знань в галузі адаптивних систем керування та контролю в системах автоматизації, що використовуються в технологічних процесах виробництва та окремих výroбах.

Завдання: одержання знань про адаптивні системи та умови їх функціонування, оволодіння методиками постановки задач адаптації технічних систем, практична реалізація результатів для конкретних технічних та організаційних систем.

Вміти: вирішувати типові задачі забезпечення адаптації технічних та організаційних систем.

Передумови вивчення дисципліни: Студент повинен знати курс фізики, вищої математики, креслення, автоматизації технологічних процесів.

Очікувані результати навчання: Студент повинен знати основні положення про адаптивні системи керування та контролю, можливість використання їх при створенні діючих систем автоматизації на виробництві.

В результаті вивчення дисципліни студент
має знати:

- аналіз технологічного об'єкта управління;
- як формулювати, ставити та вирішувати проблеми;

має вміти:

- розробляти адаптивні системи керування та контролю;
- застосовувати адаптивні системи в технологічних процесах виробництва;
- застосовувати адаптивні системи в окремих виробках.

Після вивчення курсу дисципліни «Адаптивні системи керування і контролю» студент набуває:

- здатність застосовувати спеціальні знання для створення ефективних систем автоматизації складних технологічних об'єктів та комплексів на основі інтелектуальних методів аналізу, синтезу та інтеграції комп'ютерних технологій з використанням баз даних, методів штучного інтелекту;
- здатність використовувати спеціальні знання з проектування та впровадження високонадійних систем автоматизації та їх прикладного програмного забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації на основі сучасних положень теорії надійності, функціональної безпеки програмних та технічних засобів, аналізу та зменшення ризиків в складних системах;
- здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем керування складними технологічними і організаційно-технічними об'єктами.

Програма навчальної дисципліни

Денна форма:

| Теми | Лекції | Практичні заняття | Самостійна робота |
|---|-----------|-------------------|-------------------|
| Тема 1. Аналіз технологічного об'єкта управління | 4 | 4 | 16 |
| Тема 2. Основні поняття та типі задач управління | 4 | 4 | 16 |
| Тема 3. Уявлення про адаптивні системи | 4 | 4 | 16 |
| Тема 4. Системи керування | 4 | 4 | 16 |
| Тема 5. Динаміка систем керування | 4 | 4 | 16 |
| Тема 6. Самоналагоджувані системи керування | 2 | 2 | 11 |
| Всього за курсом | 22 | 22 | 91 |

Заочна форма:

| Теми | Лекції | Практичні заняття | Самостійна робота |
|--|--------|-------------------|-------------------|
| Тема 1. Аналіз технологічного об'єкта | | | |

| | | | |
|--|---|---|-----|
| управління | 2 | 2 | 30 |
| Тема 2. Основні поняття та типи задач управління | 2 | 2 | 30 |
| Тема 3. Уявлення про адаптивні системи. Динаміка систем керування | 2 | 2 | 30 |
| Тема 4. Системи керування. Самоналагоджувані системи керування | 2 | 2 | 30 |
| Всього за курсом | 8 | 8 | 119 |

**Зміст навчальної дисципліни
План лекцій**

| № | Тема заняття / план |
|---|--|
| 1 | Тема 1 Лекція 1. Аналіз технологічного об'єкта/ Визначення адаптивної системи автоматичного керування. Контур адаптації. Аналітичні та пошукові системи. |
| 2 | Тема 2. Лекція 2. Основні поняття та типи задач управління / Класифікація адаптивних систем керування, їх призначення, принцип дії, привабливість та недоліки. |
| 3 | Тема 3. Лекція 3. Уявлення про адаптивні системи / Аналітичні системи керування. Їх принцип дії, застосування, недоліки. Пошукові системи керування, їх принцип дії, застосування, недоліки. Тема 4. Лекція 4. Екстремальні системи керування. / Класифікація екстремальних систем керування. Їх застосування, принципи дії. Лекція 5. Системи екстремального керування з безпосереднім вимірюванням похідної. Диференціальні системи екстремального керування. Методи розрахунку. Лекція 6. Системи екстремального керування із запам'ятовуванням екстремуму. Рівняння систем. Системи екстремального керування крокового типу. Рівняння систем. Тема 5. Лекція 7. Динаміка екстремальних систем. / Показники якості роботи безперервних екстремальних систем. Лекція 8. Інерційність об'єкта на процес пошуку екстремуму. Дискретні екстремальні системи. Лекція 9. Динаміка дискретних екстремальних систем. Математичний опис дискретних екстремальних систем. Застосування їх при проектуванні дискретних систем. Тема 6. Лекція 10. Самоналагоджувані системи керування / Принцип дії аналітичних самоналагоджуваних систем. Лекція 11. Бажаний рух у адаптивних системах з еталонною моделлю. Ідентифікація об'єкта керування. Методи ідентифікації об'єктів керування. |

План практичних (семінарських, лабораторних, півгрупових) занять

| № | Тема заняття / план |
|---|---|
| | Тема 1. Заняття 1. Технологічні об'єкти управління (отримання заготовок, обробка на верстатах, термічна обробка, складання, випробування). |

Тема 2.

Заняття 2. Типі задач управління, їх класифікація, застосування у виробництві.

Тема 3.

Заняття 3. Загальні відомості про адаптивні системи керування. Принципи дії, застосування. Системи гнучких виробничих систем.

Тема 4.

Заняття 4. Типі екстремальних систем керування. Принципи дій, застосування у виробництві та в конструкціях виробів. Привабливість та недоліки систем.

Заняття 5. Системи екстремального керування із запам'ятовуванням екстремуму. Математичний опис. Застосування в системах автоматизацій.

Заняття 6. Системи екстремального керування крокового типу. Математичний опис. Застосування в системах автоматизацій.

Тема 5.

Заняття 7. Динаміка різних систем керування. Загальні відомості. Параметри та їх зв'язок.

Заняття 8. Динаміка екстремальних систем. Математичний опис. Вплив на роботу автоматизованих систем керування.

Заняття 9. Динаміка дискретних екстремальних систем. Математичний опис. Вплив на роботу автоматизованих систем керування.

Тема 6.

Заняття 10. Самоналагоджувані системи керування. Розгляд різних типів самоналагоджуваних систем керування, їх конструктивні особливості, параметри, якісні характеристики.

Заняття 11. Рух у адаптивних системах з еталонною моделлю. Ідентифікація об'єкта керування. Методи ідентифікації об'єктів керування.

Завдання для самостійної роботи (творча самостійна робота).

1. Аналіз технологічного об'єкта управління у заготівельному виробництві машинобудівного заводу.
2. Аналіз технологічного об'єкта управління обробного виробництва машинобудівного заводу.
3. Аналіз технологічного об'єкта управління ділянки термічної обробки машинобудівного заводу.
4. Аналіз технологічного об'єкта управління обробного ділянки складання машинобудівного заводу.
5. Патентні дослідження в галузі систем екстремального керування з безпосереднім вимірюванням похідної.
6. Патентні дослідження в галузі систем екстремального керування із запам'ятовуванням екстремуму.

7. Аналіз технологічного об'єкта управління ділянки зберігання комплектуючих частин підприємства.
8. Патентні дослідження в галузі самоналогжуваних систем керування.
9. Патентні дослідження в галузі систем екстремального керування крокового типу.
10. Аналіз технологічного об'єкта управління транспортним засобом у цехах автомобільного заводу.
11. Аналіз технологічного об'єкта управління конвеєру автомобільного заводу.
12. Патентні дослідження в галузі адаптивних систем з еталонною моделлю.
13. Аналіз способів варіаційного обчислення в управлінні автоматичних систем.
14. Аналіз задач з рухомими кінцями в управлінні автоматичних систем.
15. Застосування методу динамічного програмування для одновимірної дискретної задачі.
16. Патентні дослідження в галузі регуляторів при жорстко заданій структурі.
17. Патентні дослідження регуляторів за принципом максимуму.
18. Аналіз методів конструювання регуляторів динамічного програмування.
19. Проаналізувати методи ідентифікації об'єктів керування.
20. Аналіз методів оптимального управління об'єктом другого порядку.
21. Патентні дослідження в галузі екстремального керування із зовнішнім генератором пошукових сигналів.
22. Патентні дослідження об'єктів управління верстатів з ЧПК.
23. Патентні дослідження електронних систем управління двигуном автомобілю.
24. Патентні дослідження системи круїз-контролю автомобілю.
25. Патентні дослідження систем керування залізничним транспортом.

Підсумковий контроль. Перелік питань.

1. Дайте визначення адаптивної системи автоматичного керування.
2. Для чого слугує контур адаптації?
3. Які системи називаються аналітичними? Пошуковими?
4. Наведіть класифікацію адаптивних систем. Дайте визначення екстремальної системи керування.
5. Наведіть класифікацію екстремальних систем керування.
6. Поясніть принцип дії системи екстремального керування з безпосереднім вимірюванням похідної.
7. Поясніть принцип дії системи екстремального керування із запам'ятовуванням екстремуму.
8. Поясніть принцип дії системи екстремального керування крокового типу.

9. Поясніть принцип дії системи екстремального керування із зовнішнім генератором пошукових сигналів.
10. Поясніть принцип дії диференціальних систем екстремального керування.
11. Назвіть методи пошуку екстремуму для багатоканальних систем. Наведіть їх характеристику.
12. Назвіть показники якості роботи безперервних екстремальних систем.
13. Як впливає інерційність об'єкта на процес пошуку екстремуму?
14. Які системи належать до дискретних екстремальних систем?
15. Які системи називаються самоналагоджуваними?
16. Поясніть принцип дії аналітичних самоналагоджуваних систем.
17. Яким чином задається бажаний рух у адаптивних системах з еталонною моделлю?
18. Що таке ідентифікація об'єкта керування?
19. Назвіть методи ідентифікації об'єктів керування.
20. Дайте визначення адаптивної системи автоматичного керування.
21. Для чого слугує контур адаптації?
22. Які системи називаються аналітичними, пошуковими?
23. Наведіть класифікацію адаптивних систем.
24. Дайте визначення екстремальної системи керування.
25. Наведіть класифікацію екстремальних систем керування.
26. Поясніть принцип дії системи екстремального керування з безпосереднім вимірюванням похідної.
27. Поясніть принцип дії системи екстремального керування із запам'ятовуванням екстремуму.
28. Поясніть принцип дії системи екстремального керування крокового типу.
29. Поясніть принцип дії системи екстремального керування із зовнішнім генератором пошукових сигналів.
30. Поясніть принцип дії диференціальних систем екстремального керування.
31. Назвіть методи пошуку екстремуму для багатоканальних систем. Наведіть їх характеристику.
32. Назвіть показники якості роботи безперервних екстремальних систем.
33. Як впливає інерційність об'єкта на процес пошуку екстремуму?
34. Які системи належать до дискретних екстремальних систем?
35. Які системи називаються самоналагоджуваними?
36. Поясніть принцип дії аналітичних самоналагоджуваних систем.
37. Яким чином задається бажаний рух у адаптивних системах з еталонною моделлю?
38. Що таке ідентифікація об'єкта керування?
39. Назвіть методи ідентифікації об'єктів керування.

«0» варіант залікового/іспитового білету з зазначенням максимальної кількості балів за кожне виконане завдання

ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. П. МОГИЛИ
(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр.
Напрямок підготовки Автоматизація та приладобудування

Спеціальність Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології Семестр
16

Навчальна дисципліна Адаптивні системи керування і контролю

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 0

1. Наведіть класифікацію екстремальних систем керування.
2. Які системи називаються само налагоджуваними.

Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання

| № | Вид діяльності (завдання) | Максимальна кількість балів |
|---|--|-----------------------------|
| 1 | Контрольні питання під час занять (по темі минулої лекції) | 40 |
| | Заняття 1 | - |
| | Заняття 2 | 4 |
| | Заняття 3 | 4 |
| | Заняття 4 | 4 |
| | Заняття 5 | 4 |
| | Заняття 6 | 4 |
| | Заняття 7 | 4 |
| | Заняття 8 | 4 |
| | Заняття 9 | 4 |
| | Заняття 10 | 4 |
| | Заняття 11 | 4 |
| 2 | Самостійна робота | 20 |
| 3 | Іспит | 40 |
| | Всього | 100 |

Критерії оцінювання завдань для досягнення максимальної кількості балів
4 бали студент отримує за повну відповідь;
3 бали студент отримує, якщо у відповіді є незначні недоліки;
2 бали студент отримує, якщо відповідь містить 50% знань;

- 1 бал студент отримує, якщо відповідь містить 25% знань;
- 0 балів студент отримує, якщо відповідь містить 0% знань.

Студент виконує самостійну роботу за темою, яку він сам обирає, але за узгодженням з викладачем. Обсяг роботи 10-15 сторінок. За самостійну роботу студент отримує 20 балів.

Проведення підсумкового контролю знань. Результатом вивчення дисципліни виступає диференційований іспит. Максимальна кількість балів - 40 балів.

Критерії оцінювання знань на іспиті.

Оцінкою «відмінно» відповідь студента оцінюється, якщо він демонструє глибокі знання всіх теоретичних положень і вміння застосовувати теоретичний матеріал для практичного аналізу і не має ніяких неточностей. (30-40)

Оцінкою «добре» відповідь оцінюється, якщо він показує знання всіх теоретичних положень, вміння застосовувати їх практично, але допускаються деякі принципові неточності. (15-29).

Оцінкою «задовільно» відповідь студента оцінюється за умови, що він знає головні теоретичні положення та може використати їх на практиці (0-14).

За відповідь на перше та друге питання екзаменаційного білета студент отримує до 20 балів.

Контрольні запитання під час занять:

Заняття 2

1. Дайте визначення адаптивної системи автоматичного керування.
2. Для чого слугує контур адаптації?
3. Які системи називаються аналітичними? Пошуковими?

Заняття 3

1. Наведіть класифікацію адаптивних систем. Дайте визначення екстремальної системи керування.

Заняття 4

1. Наведіть класифікацію екстремальних систем керування.

Заняття 5

1. Поясніть принцип дії системи екстремального керування з безпосереднім вимірюванням похідної.

Заняття 6

1. Поясніть принцип дії системи екстремального керування із запам'ятовуванням екстремуму.
2. Поясніть принцип дії системи екстремального керування крокового типу.

Заняття 7

1. Поясніть принцип дії системи екстремального керування із зовнішнім генератором пошукових сигналів.
2. Поясніть принцип дії диференціальних систем екстремального керування.

Заняття 8

1. Назвіть методи пошуку екстремуму для багатоканальних систем. Наведіть їх характеристику.

Заняття 9

1. Назвіть показники якості роботи безперервних екстремальних систем.

2. Як впливає інерційність об'єкта на процес пошуку екстремуму?

Заняття 10

1. Які системи належать до дискретних екстремальних систем?

Заняття 11

1. Які системи називаються самоналагоджуваними?

2. Поясніть принцип дії аналітичних самоналагоджуваних систем.

Рекомендовані джерела інформації

Базова література

1. Романенко В. Д. Адаптивное управление технологическими процессами на базе микроЭВМ / В. Д. Романенко, Б. В. Игнатенко. – К. : Вища школа, 1990. – 334 с.

2. Чураков Е. П. Оптимальные и адаптивные системы : уч. пос. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – 256 с.

3. Александров А. Г. Оптимальные и адаптивные системы : учебн. пос. – М. : Электронная книга, 2003. – 278 с.

4. Александров А. Г. Оптимальные и адаптивные системы : учебн. пос. для вузов по спец. "Автоматика и упр. в техн. сист.". – М. : Вища школа, 1989. – 263 с.

5. Попович М. Г. Теорія автоматичного керування : підручник / М. Г. Попович, О. В. Ковальчук за ред. А. С. Мнищенко. – К. : Либідь, 1997. – 544 с.

Допоміжна література

1. Воронин А. Н. Сложные технические и эрготические системы. Харьков: Факты, 1997. – 24 с.

2. Інтегровані та адаптивні системи керування. Конспект лекцій – Івано-Франківськ: ІФНТУНТ, 2010, - 65 с.

3. Олійник А. П. Оптимальні та адаптивні системи: практикум – Івано-Франківськ: ІФНТУНТ, 2012 – 69с.

Вказані літературні джерела можна знайти в електронному вигляді в університетській мережі.

Інформаційні ресурси

www.maple4students.com/ - Студентський центр з навчальними пакетами Maple від компанії Waterloo Maple Inc. (частина порталу компанії), розділ векторного аналізу.