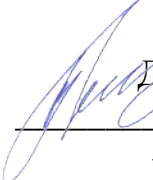


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.І. ВЕРНАДСЬКОГО
Навчально-науковий інститут
муніципального управління та міського господарства
Кафедра загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

**ЗАТВЕРЖУЮ**
Директор інституту
В. Б. Кисельов
«3» вересня 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ Цифрові системи керування і обробки інформації”

галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»

за спеціальністю: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

спеціалізація: Автоматизоване управління технологічними процесами

інститут: навчально-науковий інститут муніципального управління та міського господарства

Київ - 2019 рік

Робоча навчальна програма з дисципліни “Цифрові системи керування і обробки інформації” складена відповідно Стандарту вищої освіти першого рівня вищої освіти галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» для денної (заочної) форм навчання.

Розробник: Лисенко О.І. д.т.н., професор кафедри автоматизованого управління технологічними процесами;

Фуртат О.В., ст. викл. кафедри автоматизованого управління технологічними процесами.

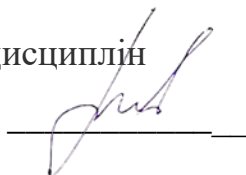
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

Протокол від 28 серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри

загальноінженерних дисциплін

та теплоенергетики



Медведєв М.Г.

1. Програма навчальної дисципліни

Дисципліна “Цифрові системи керування та обробки інформації” забезпечує базову підготовку для вивчення професійно-орієнтованих дисциплін за спеціальністю «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Мета дисципліни полягає у викладенні фундаментальних ідей цифрового автоматичного керування та обробки інформації і заснованих на них принципах побудови сучасних і перспективних цифрових автоматичних систем з широким використанням як централізованих управляючих електронно-обчислювальних систем, так і розгалужених автономних міні і мікропроцесорних обчислювально-вимірювальних систем.

По вивченні дисципліни “Цифрові системи керування та обробки інформації” студенти повинні **знати**:

- математичні основи аналізу і синтезу ЦСК ОІ (дискретні в часі функції та різницеві рівняння; Z-перетворення та зворотне Z-перетворення; властивості дискретної передаткової функції; білінійне перетворення; представлення систем в просторі станів; математичні моделі об'єктів управління);
- дискретне представлення диференціальних рівнянь неперервних ПД-регуляторів;
- алгоритми роботи детермінованих ЦСК ОІ (алгоритми управління: з параметричною оптимізацією; компенсаційного типу; з кінцевим часом встановлення перехідного процесу);
- алгоритми роботи ЦСК ОІ, що знаходиться під впливом стохастичних процесів;
- показники якості роботи ЦСК ОІ;
- методика порівняльного аналізу якості алгоритмів керування.

Крім того студенти повинні **уміти**:

- аналізувати структуру ЦСК ОІ та якість її роботи, обчислювати кількісні показники роботи ЦСК ОІ;
- моделювати роботу алгоритмів ЦСК ОІ, виконувати їх порівняльний аналіз;
- будувати дискретні моделі лінійних та нелінійних ЦСК ОІ;
- конструювати та оптимізувати алгоритми ЦСК ОІ.

Професійна і практична діяльність сучасного інженера потребує від нього високого рівня знань з експлуатації програмних продуктів і технічних засобів комп'ютерних і комп'ютеризованих систем керування і обробки інформації, впровадження сучасних інформаційних технологій загального і цільового призначення в різноманітних галузях муніципального господарства. Сучасні інженери муніципального господарства повинні бути здатні аналізувати та експлуатувати комп'ютерні та комп'ютеризовані системи обробки інформації та

управління організаційними, технічними та організаційно-технічними об'єктами.

Тому дисципліна “Цифрові системи керування та обробки інформації” – є фундаментальною дисципліною, яка забезпечує прикладну основу системної підготовки фахівця з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

На базі здобутих знань майбутній фахівець може розв'язувати такі професійні завдання:

- аналізувати та оптимізувати структуру ЦСК ОІ;
- аналізувати процеси управління в ЦСК ОІ та обчислювати кількісні показники якості їх функціонування в різних умовах;
- обґрунтовувати вимоги до ЦСК ОІ;
- вдосконалювати роботу програмно-апаратних комплексів ЦСК ОІ, підвищувати ефективність роботи адміністраторів інформаційних комп'ютерних і комп'ютеризованих систем та менеджерів проектів.

Дисципліна “Цифрові системи керування та обробки інформації” – є базовою для вивчення дисциплін:

- моделювання і оптимізація систем керування;
- автоматизація неперервних технологічних процесів;
- автоматизація періодичних технологічних процесів;
- автоматизовані системи контролю;
- адаптивні системи керування і контролю;
- інтелектуальні сенсори систем керування;
- теорія автоматичного керування;
- автоматизовані системи керування експериментом.

-

На вивчення навчальної дисципліни заплановано 90 години 3 кредити ECTS.

Мова навчання: українська мова.

Консультативну допомогу здобувачі вищої освіти можуть отримати у науково-педагогічних працівників кафедри (Загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики) які безпосередньо проводять заняття або звернувшись з письмовим запитом на електронну пошту за адресою kaf_zidte@tnu.edu.ua.

2. Структура навчальної дисципліни

ВСТУП

Види ЦСК ОІ. Квантування та його особливості. Види імпульсних і цифрових автоматичних систем. Приклади дискретних автоматичних систем.

ЛІНІЙНІ СИСТЕМИ

Рівня ЦСК ОІ. Структурна схема ЦСК ОІ. Імпульсний елемент та його рівняння. Властивості імпульсного елемента. Рівняння імпульсних систем та ЦСК ОІ.

Основні структури ЦСК ОІ. Системи з дискретним фільтром або з ЦОМ. Системи з неперервним фільтром, який охоплює імпульсний елемент. Розімкнено-замкнена ЦСК ОІ.

Основні характеристики ЦСК ОІ. Закони управління. Дискретні передавальні функції розімкнених ЦСК ОІ. Дискретні передавальні функції типових ЦСК ОІ. Рівня розімкнених і замкнених ЦСК ОІ.

Процеси в ЦСК ОІ. Поняття про процеси в ЦСК ОІ. Вимушені процеси в ЦСК ОІ. Вимушені процеси при монотонному впливі. Умови нульової вимушеної помилки. Вимушений процес при гармонічному впливі. Основні характеристики замкненої ЦСК ОІ.

Стійкість ЦСК ОІ. Умови стійкості. Алгебраїчний критерій стійкості. Частотний критерій стійкості.

Дослідження стійкості ЦСК ОІ. Дослідження стійкості типових ЦСК ОІ. Стійкість ЦСК ОІ при малих періодах повторення. Вплив періоду повторення на стійкість ЦСК ОІ.

Вільні процеси в ЦСК ОІ. Міра бистродії ЦСК ОІ. Визначення часової характеристики за дискретною передавальною функцією. Процеси скінченої тривалості. Процеси при довільних впливах.

Синтез ЦСК ОІ. Задача синтезу. Умова здійснюваності. Умова грубості. Основні рівня синтезу. Компенсація впливу запізнення. ЦСК ОІ із скінченою тривалістю процесу.

Оптимальні ЦСК ОІ. Показники якості. Квадратичне сумарне відхилення. Оптимальні параметри ЦСК ОІ. Оптимальні характеристики ЦСК ОІ.

Стохастичні процеси в ЦСК ОІ. Стохастичні характеристики імпульсного елемента. Кореляційна функція і спектральна щільність гратчастих процесів. Статистичні характеристики ЦСК ОІ. Середньоквадратичне відхилення. Оптимальні стохастичні ЦСК ОІ.

НЕЛІНІЙНІ СИСТЕМИ

Рівня нелінійних ЦСК ОІ. Лінеаризація нелінійних ЦСК ОІ. Рівня нелінійних імпульсних та цифрових систем.

Процеси в нелінійних ЦСК ОІ. Побудова процесів. Вимушені та власні процеси. Можливі процеси. Вплив квантування за рівнем.

Стійкість нелінійних ЦСК ОІ. Поняття стійкості. Умова абсолютної стійкості. Критерій абсолютної стійкості. Загальний критерій абсолютної стійкості.

Оцінка якості вільних процесів. Міра бистродії нелінійних ЦСК ОІ. Оцінка сумарного квадратичного відхилення.

Періодичні процеси в нелінійних ЦСК ОІ.

Поняття про періодичні процеси. Рівня періодичних процесів. Окремі випадки. Наближений метод визначення періодичних процесів

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - денна форма: 3,0 -заочна форма: 3,0	Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»	вибіркові	
	151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»		
Кількість розділів: 6	Спеціалізація: «Автоматизоване управління технологічними процесами»	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – денна форма: 90 год. –заочна форма: 90 год.		4-й	4-й
		Семестр	
		7,8-й	7,8-й
	Освітній ступінь: бакалавр	36 год.	16 год.
		Практичні, семінарські	
		36 год.	18 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		108 год.	146 год.
		Вид контролю:	
залік	залік		

4. Структура навчальної дисципліни

№п/	Назва розділу, теми	Обсяг аудиторних занять	Самостій
-----	---------------------	-------------------------	----------

п		Лекції, години	Практичні заняття, години	на робота студента, години
1	2	3	4	5
	<u>5 семестр</u> Розділ І. Лінійні системи.			
1.	Тема 1. Види ЦСК ОІ та їх рівняння	8	8	10
2.	Тема 2. Основні структури ЦСК ОІ та їх характеристики	4	4	18
3.	Тема 3. Процеси в ЦСК ОІ	4	4	28
4.	Тема 4. Синтез ЦСК ОІ	4	4	16
5.	Тема 5. Стохастичні процеси в ЦСК ОІ	4	4	14
	Розділ ІІ Нелінійні системи			
6.	Тема 6. Рівняння нелінійних ЦСК ОІ та процеси в них	8	8	10
7.	Тема 7. Стійкість нелінійних ЦСК ОІ, вільні та періодичні процеси в них	4	4	12
Всього		36	36	108

5. Плани семінарських занять

Номер заняття та його назва	Зміст лабораторного заняття	Обсяг занят- тя, год.
1	2	3
1. Дослідження процесів квантування сигналу в ЦСК ОІ. Дослідження ЦСК ОІ з фіксатором нульового порядку.	Ознайомлення з цифровою бібліотекою SIMULINK. Побудова моделей з блоків бібліотеки Discreet із квантуванням за рівнем та часом. Дослідження впливу періоду квантування за рівнем та часом на перехідний процес.	8
2. Дослідження стійкості ЦСК ОІ	Дослідження умов, критеріїв та алгоритмів визначення стійкості процесів в ЦСК ОІ.	4

3. Дослідження якості ЦСК ОІ	Дослідження впливу нестабільності параметрів ЦСК ОІ на показники якості перехідного процесу і помилки в сталому режимі.	4
4. Дослідження ЦСК ОІ із запізненням.	Дослідження впливу часу запізнення на стійкість та прямі показники якості ЦСК ОІ.	4
5. Синтез ЦСК ОІ, заснований на виборі бажаних передавальних функцій	Дослідження задачі синтезу ЦСК ОІ методом вибору бажаної передавальної функції	4
6. Синтез ЦСК ОІ за допомогою білінійного перетворення	Розробка і дослідження алгоритму, що забезпечує задані показники якості ЦСК ОІ	8
Всього		36

6. Завдання самостійної роботи

Тема самостійної роботи	Зміст самостійної роботи при опрацюванні лекційних питань	література	Обсяг самостійної роботи, год.	Форма контролю
1	2	3	4	5
1. Види цифрових систем та їх рівняння	Квантування та його особливості Види ЦСК ОІ. Блок-схема ЦСК ОІ Імпульсний елемент, його рівняння та властивості Рівняння ЦСК ОІ	[1-5]	4	Розв'язування задач
2. Основні структури ЦСК ОІ	Система з дискретним фільтром або з ЦОМ Система з неперервним фільтром, який охоплює імпульсний елемент Розімкнено-замкнена ЦСК ОІ	[1-5]	4	Розв'язування задач
3. Основні характеристик и ЦСК ОІ	Закони управління Дискретні передавальні функції розімкнених ЦСК ОІ Дискретні передавальні функції	[1-5]	4	Розв'язування задач

	типових ЦСК ОІ			
4. Процеси в ЦСК ОІ	Вимушені процеси в ЦСК ОІ при монотонному діянні Вимушені процеси в ЦСК ОІ при гармонічному діянні Основні характеристики замкненої ЦСК ОІ	[1-5]	4	Розв'язування задач
5. Стійкість ЦСК ОІ	Умови стійкості Алгебраїчні критерії стійкості Частотні критерії стійкості	[1-5]	4	Розв'язування задач
6. Дослідження стійкості ЦСК ОІ	Дослідження стійкості типових ЦСК ОІ Стійкість ЦСК ОІ при малих періодах повторення Вплив частоти повторення на стійкість ЦСК ОІ	[1-5]	4	Розв'язування задач
7. Вільні процеси в ЦСК ОІ	Міра швидкодії ЦСК ОІ Визначення часової характеристики за дискретною передавальною функцією Процеси обмеженої тривалості Процеси в ЦСК ОІ при відсутності обмежень на діяння	[1-5]	4	Розв'язування задач
8. Синтез ЦСК ОІ	Визначення задачі синтезу Умова здійснюваності та грубості Основне рівняння синтезу Компенсація впливу запізнення та ЦСК ОІ з кінцевою тривалістю процесу	[1-5]	4	Розв'язування задач
9. Оптимальний ЦСК ОІ	Показники якості. Квадратичне відхилення Оптимальні параметри ЦСК ОІ Оптимальні характеристики ЦСК ОІ	[1-5]	4	Розв'язування задач
10. Стохастичні процеси в ЦСК ОІ	Кореляційна функція і спектральна плотність дискретних процесів Статистичні характеристики в ЦСК ОІ Оптимальні за статистичним критерієм ЦСК ОІ	[1-5]	6	Розв'язування задач
11. Рівняння нелінійних ЦСК ОІ та процеси в них	Лінеаризація нелінійних ЦСК ОІ Рівняння нелінійних ЦСК ОІ Процеси в нелінійних ЦСК ОІ та вплив на них квантування за рівнем	[1-5]	6	Розв'язування задач

12. Стійкість нелінійних ЦСК ОІ	Умова та критерій абсолютної стійкості Міра бистродії Поняття про періодичні процеси та їх рівняння	[1-5]	6	Розв'язування задач
Загальний обсяг самостійної роботи студентів з теоретичних питань			54	

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ З ПИТАНЬ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЦСК ОІ

Тема самостійної роботи	Зміст самостійної роботи при опрацюванні питань моделювання і практичного використання ЦСК ОІ	література	Обсяг самостійної роботи, години	Форма контролю
1	2	3	4	
1. Дослідження процесів квантування сигналу в ЦСК ОІ. Дослідження ЦСК ОІ з фіксатором нульового порядку.	Ознайомлення з цифровою бібліотекою SIMULINK. Побудова моделей з блоків бібліотеки Discrete із квантуванням за рівнем та часом. Дослідження впливу періоду квантування за рівнем та часом на перехідний процес.	[6,7]	8	Розв'язування задач
2. Дослідження стійкості ЦСК ОІ	Дослідження умов, критеріїв та алгоритмів визначення стійкості процесів в ЦСК ОІ .	[6,7]	8	Розв'язування задач
3. Дослідження якості ЦСК ОІ	Дослідження впливу нестабільності параметрів ЦСК ОІ на показники якості перехідного процесу і помилки в сталому режимі.	[6,7]	8	Розв'язування задач
4. Дослідження ЦСК ОІ із запізненням.	Дослідження впливу часу запізнення на стійкість та прямі показники якості ЦСК	[6,7]	10	Розв'язування задач

	ОІ.			
5. Синтез ЦСК ОІ, заснований на виборі бажаних передавальних функцій	. Дослідження задачі синтезу ЦСК ОІ методом вибору бажаної передавальної функції	[6,7]	10	Розв'язування задач
6. Синтез ЦСК ОІ за допомогою білінійного перетворення	Розробка і дослідження алгоритму, що забезпечує задані показники якості ЦСК ОІ	[6,7]	10	Розв'язування задач
Загальний обсяг самостійної роботи студентів з питань моделювання і практики використання ЦСК ОІ		24	54	

7.ІНДИВІДУАЛЬНА ТА КОНСУЛЬТАТИВНА РОБОТА

Індивідуальна роботи зі студентами провадиться коли студент був відсутній на лекції чи практичному занятті, відповідно до графіка консультацій затвердженого кафедрою.

Студент повинен самостійно підготувати матеріали лекції на якій він був відсутній та надати відповіді викладачу на контрольні питання до неї.

У випадку відсутності на практичній роботі студент повинен підготувати м матеріали практичної роботи та самостійно вирішити задачу яка розглядалася на практичному занятті.

ПЕРЕЛІК ЗАВДАНЬ ДЛЯ СТУДЕНТІВ, ЯКІ З ПОВАЖНИХ ПРИЧИН НЕ ВИКОНАЛИ ПРОГРАМНИХ ЗАВДАНЬ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ.

1. Основні характеристики замкненої ЦСК ОІ
- 2.Статистичні характеристики ЦСК ОІ
- 3.За допомогою тулбокса Simylink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив часу запізнення на стійкість та прямі показники якості ЦСК ОІ.
- 4..Умови стійкості ЦСК ОІ.Алгебраїчні критерії стійкості
5. Закони управління ,дискретні ПД-регулятори
- 6.За допомогою тулбокса Simylink побудувати модель ЦСК ОІ та синтезувати цифровий фільтр методом вибору бажаної передавальної функції
- 7.Частотні критерії стійкості ЦСК ОІ
- 8 Оптимальні характеристики ЦСК ОІ
9. За допомогою тулбокса Simylink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити алгоритм,що забезпечує задані показники якості ЦСК ОІ

10. Стійкість ЦСК ОІ при малих періодах повторення
11. Оптимальні за статистичним критерієм ЦСК ОІ
12. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив дискретного зворотнього зв'язку на якість роботи системи управління .
13. Вплив частоти квантування за часом на стійкість ЦСК ОІ
14. Квантування за рівнем. Статичні характеристики квантователів за рівнем
15. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив неперервного зворотнього зв'язку на якість роботи системи управління
16. Міра швидкодії ЦСК ОІ
17. Теорема квантування.
18. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив періоду квантування за рівнем та часом на перехідний процес.
19. Визначення часової характеристики за дискретною передавальною функцією
20. Умови дискретизації неперервних сигналів без загублення інформації
21. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити умови, критерії та алгоритми визначення стійкості процесів в ЦСК ОІ .
22. Процеси обмеженої тривалості
23. Лінеаризація нелінійних ЦСК ОІ
24. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити алгоритм, що забезпечує задані показники якості ЦСК ОІ
25. Теорема квантування та її обґрунтування.

8. МЕТОДИКИ АКТИВІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ

Для активізації навчально – пізнавальної діяльності студентів при вивченні дисципліни використовуються:

Проблемні лекції – направлені на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома – трьома ключовими моментами, увага студентів концентрується на матеріалі, що не знайшов відображення в підручниках, використовується досвід закордонних навчальних закладів з роздачею студентам під час лекції друкованого матеріалу та виділенням головних висновків з питань, що розглядаються. При читанні лекцій студентам даються питання для самостійного розмірковування, проте лектор сам відповідає на них, не чекаючи відповідей студентів. Система питань в ході лекції відіграє

активізує роль, заставляє студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді.

Міні – лекції – передбачають виклад навчального матеріалу за короткий проміжок часу й характеризуються значною ємкістю, складністю логічних побудов, образів, доказів та узагальнень. Міні – лекції, як правило, проводяться як частина заняття – дослідження.

Робота в малих групах – використовується з метою активізації роботи студентів при проведенні семінарських і практичних занять. Це так звані групи психологічного комфорту, де кожен учасник відіграє свою особливу роль і певними своїми якостями доповнює інших. Використання цієї технології дає змогу структурувати практично – семінарські заняття за формою і змістом, створює можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття, забезпечує формування особистісних якостей та досвіду соціального спілкування.

Мозкові атаки – це метод розв’язання невідкладних завдань за дуже обмежений час. Суть його в тому, щоб висловити якнайбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

Презентації – виступи перед аудиторією – використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи групи, звіту про виконання індивідуальних завдань, інструктажу, демонстрації нових товарів та послуг.

9. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО І ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ.

Система поточного та підсумкового контролю включає в себе оцінювання практичних робіт, модульних контрольних робіт та складання заліку згідно модульно-рейтингової системи.

Оцінювання знань проводиться в два етапи. На першому етапі оцінювання проводиться виходячи із 100-бальної системи, на другому – оцінка із 100-ої шкали переводиться у чотирьохбальну, прийнятну у вищих навчальних закладах (незадовільно, задовільно, добре, відмінно) та шкалою ECTS.

Перший етап оцінювання. Кожна практична робота оцінюється в 10 балів із яких 3 бали студент отримує за активну участь в виконанні практичної роботи на занятті та 2 бали за правильність оформлення практичної роботи згідно існуючих норм і правил та 5 балів за правильні відповіді на контрольні запитання.

Модульна контрольна робота оцінюється також в 12 балів. Які студент отримує при наданні правильних відповідей на 3 запитання, тобто кожне питання оцінюється в 4 бали.

Залікова робота оцінюється в 25 балів. Залікова робота складається з 4 запитань, кожне з яких оцінюється в 4 бали. Неправильна відповідь балів не дає. При оцінюванні відповідей враховуються повнота і правильність виконання завдання. При цьому, оцінюються здатність студента: диференціювати, інтегрувати та уніфікувати одержані знання;

застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях; інтегрувати схеми, графіки, діаграми; встановлювати різницю між фактами і наслідками; викладати матеріал на папері логічно, послідовно з дотриманням вимог ЄСТД.

Другий етап оцінювання. Оцінювання знань студентів проводиться за національною шкалою та шкалою ECTS таким чином:

Рейтингові бали за шкалою Академії	Оцінки за національною шкалою	Оцінки за шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A
82-89	Добре	B
75-81		C
67-74	Задовільно(зараховано)	D
60-66		E
35-59	Незадовільно (не зараховано)	FX
1-34		F

10. Питання до заліку

Залік з дисципліни "Цифрові системи керування і обробки інформації" проводиться в письмовій формі і з використанням комп'ютера для моделювання каналу ЦСК ОІ, структура якого буде задана в білеті. Передбачено 25 варіантів письмових завдань (білетів для заліку).

Варіант № 1

1. Теорема квантування та її обґрунтування.
2. Алгебраїчні критерії стійкості ЦСК ОІ.
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель каналу ЦСК ОІ із неперервним зворотнім зв'язком .

Варіант №2

1. Види ЦСК ОІ. Блок-схема ЦСК ОІ.
2. Статистичні характеристики в ЦСК ОІ.
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив періоду квантування за рівнем та часом на перехідний процес.

Варіант №3

1. Імпульсний елемент, його рівняння та властивості.
2. Оптимальні за статистичним критерієм ЦСК ОІ.

3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив параметрів дискретного ПІД-регулятора на стійкості процесів в ЦСК ОІ.

Варіант №4

1. Рівняння ЦСК ОІ Система з дискретним фільтром або з ЦОМ
2. Квадратичне відхилення. Оптимальні параметри ЦСК ОІ
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив нестабільності параметрів ЦСК ОІ на показники якості перехідного процесу і помилки в сталому режимі.

Варіант №5

1. Система з неперервним фільтром, який охоплює імпульсний елемент.
2. Процеси в нелінійних ЦСК ОІ та вплив на них квантування за рівнем
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив часу запізнення на стійкість та показники якості ЦСК ОІ.

Варіант №6

1. Розімкнено-замкнена ЦСК ОІ Система з дискретним фільтром або з ЦОМ.
2. Рівняння нелінійних ЦСК ОІ.
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ. синтезовану методом вибору бажаної передавальної функції.

Варіант №7

1. Система з неперервним фільтром, який охоплює імпульсний елемент.
2. Оптимальні за статистичним критерієм ЦСК ОІ.
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити алгоритм управління, що забезпечує задані показники якості ЦСК ОІ.

Варіант №8

1. Розімкнено-замкнена ЦСК ОІ.
2. Лінеаризація нелінійних ЦСК ОІ
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель каналу ЦСК ОІ із заданим дискретним ПІД-регулятором.

Варіант №9

1. Дискретні передавальні функції розімкнених ЦСК ОІ.
2. Статистичні характеристики в ЦСК ОІ.
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив неперервного зворотнього зв'язку на якість процесу управління.

Варіант №10

1. Дискретні передавальні функції типових ЦСК ОІ

2. Оптимальні параметри ЦСК ОІ

3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив періоду квантування за рівнем та часом на перехідний процес.

Варіант №11

1. Вимушені процеси в ЦСК ОІ при монотонному діянні

2. Кореляційна функція і спектральна щільність дискретних процесів .

3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити умови, критерії та алгоритми визначення стійкості процесів в ЦСК ОІ .

Варіант №12

1. Вимушені процеси в ЦСК ОІ при гармонічному діянні

2. Показники якості ЦСК ОІ.

3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив нестабільності параметрів ЦСК ОІ на показники якості перехідного процесу і помилки в сталому режимі.

Варіант №13

1. Основні характеристики замкненої ЦСК ОІ

2. Статистичні характеристики ЦСК ОІ

3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив часу запізнення на стійкість та прямі показники якості ЦСК ОІ.

Варіант №14

1. Умови стійкості ЦСК ОІ. Алгебраїчні критерії стійкості

2. Закони управління , дискретні ПІД-регулятори

3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та синтезувати цифровий фільтр методом вибору бажаної передавальної функції.

Варіант №15

1. Частотні критерії стійкості ЦСК ОІ

2. Оптимальні характеристики ЦСК ОІ

3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити алгоритм, що забезпечує задані показники якості ЦСК ОІ.

Варіант №16

1. Стійкість ЦСК ОІ при малих періодах повторення.

2. Оптимальні за статистичним критерієм ЦСК ОІ.

3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив дискретного зворотнього зв'язку на якість роботи системи управління .

Варіант №17

1. Вплив частоти квантування за часом на стійкість ЦСК ОІ

2. Квантування за рівнем. Статичні характеристики квантователів за рівнем.
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив неперервного зворотного зв'язку на якість роботи системи управління.

Варіант №18

1. Міра швидкодії ЦСК ОІ
2. Теорема квантування.
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив періоду квантування за рівнем та часом на перехідний процес.

Варіант №19

1. Визначення часової характеристики за дискретною передавальною функцією.
2. Умови дискретизації неперервних сигналів без загублення інформації.
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити умови, критерії та алгоритми визначення стійкості процесів в ЦСК ОІ.

Варіант №20

1. Процеси обмеженої тривалості
2. Лінеаризація нелінійних ЦСК ОІ
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити алгоритм, що забезпечує задані показники якості ЦСК ОІ.

Варіант №21

1. Процеси в ЦСК ОІ при відсутності обмежень на діяння.
2. Статистичні характеристики в ЦСК ОІ
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити задачу синтезу ЦСК ОІ методом вибору бажаної передавальної функції

Варіант №22

1. Умова здійснюваності та грубості
2. Лінеаризація нелінійних ЦСК ОІ
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив часу запізнення на стійкість та прямі показники якості ЦСК ОІ. .

Варіант №23

1. Визначення задачі синтезу. Основне рівняння синтезу ЦСК ОІ.
2. Закони управління, дискретні ПІД-регулятори
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив нестабільності параметрів ЦСК ОІ на показники якості перехідного процесу і помилки в сталому режимі.

Варіант №24

1. Компенсація впливу запізнення та ЦСК ОІ з кінцевою тривалістю процесу
2. Поняття про періодичні процеси та їх рівняння
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити умови, критерії та алгоритми визначення стійкості процесів в ЦСК ОІ ..

Варіант №25

1. Кореляційна функція і спектральна щільність дискретних процесів
2. Міра бистродії
3. За допомогою тулбокса Simulink побудувати модель ЦСК ОІ та дослідити вплив періоду квантування за рівнем та часом на перехідний процес.

11. ЛІТЕРАТУРА

1. Изерман Р. Цифровые системы управления. – М.: Мир, 1984.- 550 с.
2. Острём К., Виттенмарк Б. Системы управления с ЭВМ.-М.: Мир, 1987.- 480 с.
3. Микропроцессорные системы автоматического управления/ В.А.Бесекерский, Н.Б.Ефимов, С.И.Зиатдинов и др.; Под общ. ред. В.А.Бесекерского.- Л.: Машиностроение, 1988.- 365 с.
4. Гостев В.И., Стеклов В.К. Системы автоматического управления с цифровыми регуляторами: Справочник.- К.: "Радиоаматор", 1998.- 704 с.
5. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в 3-х т. Т. 1.: Анализ и статистическая динамика систем автоматического управления/ Под ред. Н.Д.Егупова.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Е.Баумана, 2000.- 748 с.
6. Краснопрошина А.А., Репникова Н.Б., Ильченко А.А. Современный анализ систем управления с применением MATLAB, Simulink, Control System.- К.: "Корнійчук". 1999.- 144с.
7. Компьютер для студентов, аспирантов и преподавателей. Самоучитель.: Учебное пособ./ Под ред. В.Б.Комягина.- М.: Изд. ТРИУМФ, 2001.- 656 с.