

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ

Кафедра інформаційних технологій проектування та прикладної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з навчально-методичної
роботи

Г.М. Тонкачєєв /

« 02 » 2020 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

"Дисципліни спецкурсу за темою наукового дослідження".

"Теорія цифрового автоматичного управління"

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
122	Комп'ютерні науки
	назва освітньо-наукової програми
	Комп'ютерні науки

Розробник(и):

Терент'єв О.О., д.т.н., професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

Саченко І.А., к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій
проектування та прикладної математики

протокол № 10 від 12 " 02 2020 року

Завідувача кафедри

(підпис)

(Міхайленко В.М.)

(прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною радою КНУБА

Протокол № 6 від 25 " 02 2020 року

Голова НМР

(підпис)

(Тонкачєєв Г.М.)

(прізвище та ініціали)

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2020-2021 рр.

шифр	Доктор філософії ОНП	Форма навчання: денна										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності	Кредитів на сем.	Обсяг годин					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних										
				Разом	у тому числі			КП	КР	РГ	роб			
					Л	Лр	Пз							
122	Комп'ютерні науки	5	150	50			50				1	Зал	3	

шифр	Доктор філософії ОНП	Форма навчання: заочна										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності	Кредитів на сем.	Обсяг годин					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних										
				Разом	у тому числі									
					Л	Лр	Пз	КП	КР	РГ	роб			
122	Комп'ютерні науки	5	150	50			50				1	Зал	3	

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни є вивчення фундаментальних ідей цифрового автоматичного управління та обробки інформації і заснованих на них принципах побудови сучасних і перспективних цифрових автоматичних систем з широким використанням як централізованих управляючих інформаційних систем, так і розгалужених автономних, мікропроцесорних обчислювально-вимірювальних систем.

Компетенції аспірантів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

Загальні компетентності (ЗК)	ЗК03. Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення та створення нових цілісних знань та професійної практики. ЗК06. Здатність використовувати поглиблені теоретичні та практичні знання, частина яких знаходиться на передовому рубежі даної науки.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	ФК02. Здатність усвідомити основні проблеми своєї предметної області, при вирішенні яких виникає необхідність в складних задачах вибору, що вимагають використання кількісних і якісних методів. ФК03. Здатність до професійної експлуатації сучасного дослідницького обладнання та приладів. ФК06. Здатність розробляти фізичні та математичні моделі явищ і об'єктів, що відносяться до профілю діяльності.
Програмні результати навчання	
За загальними та загально-професійними компетентностями (ПРН)	ПРН02. Вміння використовувати на практиці навички та знання в організації науково-дослідних і науково-виробничих робіт, в управлінні колективом, впливати на формування цілей команди, впливати на її соціально-психологічний клімат в потрібному для досягнення цілей напрямку, оцінювати якість результатів діяльності. ПРН03. Здатність орієнтуватися в постановці завдання і визначати, яким чином слід шукати засоби її рішення.

	ПРН05. Вміння вести збір, аналіз і систематизацію інформації по темі дослідження, готувати науково-технічні звіти, огляди публікацій з теми дослідження. ПРН08. Здатність і готовність застосовувати знання про сучасні методи дослідження. ПРН10. Вміння готувати презентації, оформляти результати досліджень у вигляді статей і доповідей на науково-технічних конференціях. ПРН11. Володіння сучасними інформаційними технологіями.
--	---

Програма навчальної дисципліни Змістовний модуль 1. Лінійні системи

Практичне заняття №1

Рівні ТЦУ. Структурна схема ТЦУ. Імпульсний елемент та його рівняння. Властивості імпульсного елементу. Рівняння імпульсних систем та ТЦУ.

Практичне заняття №2

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

Практичне заняття №3

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

Практичне заняття №4

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

Практичне заняття №5

Стійкість ТЦУ. Умови стійкості. Алгебраїчний критерій стійкості. Частотний критерій стійкості.

Практичне заняття №6

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

Практичне заняття №7

Вільні процеси в ТЦУ. Міра бистродії ТЦУ. Визначення часової характеристики за дискретною передавальною функцією. Процеси скінченої

тривалості. Процеси при довільних впливах.

Практичне заняття №8

Синтез ТЦУ. Задача синтезу. Умова здійснюваності. Умова грубості. Основні рівня синтезу. Компенсація впливу запізнення. ТЦУ із скінченною тривалістю процесу.

Практичне заняття №9

Оптимальні ТЦУ. Показники якості. Квадратичне сумарне відхилення. Оптимальні параметри ТЦУ. Оптимальні характеристики ТЦУ.

Практичне заняття №10

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

Змістовний модуль 2. Нелінійні системи

Практичне заняття №11

Рівні нелінійних ТЦУ. Лінеаризація нелінійних ТЦУ. Рівні нелінійних імпульсних та цифрових систем.

Практичне заняття №12

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

Практичне заняття №13

Стійкість нелінійних ТЦУ. Поняття стійкості. Умова абсолютної стійкості. Критерій абсолютної стійкості. Загальний критерій абсолютної стійкості.

Практичне заняття №14

Оцінка якості вільних процесів. Міра бистротії нелінійних ТЦУ. Оцінка сумарного квадратичного відхилення. Періодичні процеси в нелінійних ТЦУ.

Практичне заняття №15

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

Самостійна робота

№	Назва теми
1	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

№	Назва теми
2	Дослідження умов, критеріїв та алгоритмів визначення стійкості процесів в ТЦУ
3	Дослідження впливу нестабільності параметрів ТЦУ на показники якості перехідного процесу і помилки в сталому режимі
4	Дослідження впливу часу запізнення на стійкість та прямі показники якості ТЦУ
5	Дослідження задачі синтезу ТЦУ методом вибору бажаної передавальної функції
6	Розробка і дослідження алгоритму, що забезпечує задані показники якості ТЦУ

Методи контролю та оцінювання знань аспірантів Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) перевіряються на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій аспірантів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку студента він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Аспірант, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету (відділу докторантури і аспірантури) документ, який засвідчує ці причини.

Аспірант, який пропустив лекційне заняття, повинен законспектувати зміст цього заняття та продемонструвати конспект викладачу до складання заліку.

Аспірант, який пропустив практичне заняття, повинен законспектувати джерела, які були визначені викладачем як обов'язкові для конспектування, та продемонструвати конспект викладачу до складання заліку, а також виконати індивідуальне завдання, якщо його виконання було передбачене планом заняття.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі аспірантів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, запитання до виступаючого, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується аспірантами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх семінарських занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань аспіранта аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються аспіранту за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Індивідуальне завдання підлягає захисту аспірантом на заняттях, які призначаються додатково.

Індивідуальне завдання може бути виконане у різних формах. Зокрема, аспіранти можуть зробити його у вигляді реферату. Реферат повинен мати обсяг від 18 до 24 сторінок А4 тексту (кегль Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включати план, структуру основної частини тексту відповідно до плану, висновки і список літератури, складений відповідно до ДСТУ 8302:2015. В рефераті можна також помістити словник базових понять до теми. Водночас індивідуальне завдання може бути виконане в інших формах, наприклад, у вигляді презентації у форматі Power Point. В цьому разі обсяг роботи визначається індивідуально – залежно від теми.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона

розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь аспіранта у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за місяць до початку залікової сесії. Заняття із захисту індивідуальних завдань призначаються не пізніше, ніж за 2 тижні до початку сесії. Викладач має право вимагати від студента доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності аспірантів за відсутності пропущених та невідпрацьованих семінарських занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою до підсумкової форми контролю – заліку. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Участь в роботі впродовж семестру – 100.

Форма підсумкового контролю – залік.

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- семінарські завдання 30% семестрової оцінки;
- індивідуальна робота 30 % семестрової оцінки;
- модульний: тестовий (заліковий) – 40 % семестрової оцінки.

Розподіл балів, які отримують аспіранти

Поточне оцінювання (кількість балів)		Сума
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль № 2	
80	20	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Аспіранту, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Аспірант, який не здав та/або не захистив індивідуальне завдання, не допускається до складання заліку.

Аспірант, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Аспірант має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться до аспірантів на початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення дисципліни

1. Лекції з теорії автоматичного контролю: Навч. посібн./ Б.Б. Самотокін, Ю.О. Скрипник. – Житомир, ЖІТІ, 2001. – 508 с.

2. В.Г. Надира «Практикум по теорії управління» Навч. пос./ Дніпропетровськ: НГА, 2002. - 414 с

3. Михайлов В.С. «Теорія управління» конспект лекцій - ч. 1, К.: КНУБА 1997.- 34 с.,

4. Цюцюра С.В. «Теорія управління». Конспект лекцій – К.: КНУБА, 2003. – 52 с.

5. Лекції з теорії автоматичного контролю: Навч. посібн./ Б.Б.Самотокін, Ю.О.Скрипник. – Житомир, ЖІТІ, 2001. – 508 с.

6. Михайлов В.С. Теория управления . –К .: Вища шк. Головное изд-во, 1988.-312 с.

7. Солодовников В. В., Плотников В. И., Яковлев А. В. Основы теории и элементы систем автоматического регулирования: Учеб. пособие для ВУЗов. - М.: Машиностроение, 1985. – 536 с.

8. Зайцев Г. Ф. Теория автоматического управления и регулирования.2-е изд., перераб. и доп. - К.: Вища шк., 1989. 431 с.

Методичні роботи

1. Михайлов В.С. «Теорія управління». Методичні вказівки до практичних робіт. 1996. - 18 с.

2. Цюцюра С.В. «Теорія управління». Методичні вказівки до вивчення дисципліни. 2001.-14 с.

3. Цюцюра С.В. «Теорія управління». Методичні вказівки до вивчення дисципліни. 2001.-14 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://library.knuba.edu.ua/>