

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва інституту/факультету)

Кафедра кореляційної оптики

(назва кафедри)

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Основи автоматики і систем управління

(вказіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

обов'язкова

(вказати: обов'язкова)

Освітньо-професійна програма « Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

(назва програми)

Спеціальність № 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

(вказати: код, назва)

Галузь знань №15 Автоматизація та приладобудування

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на яких мовах читається дисципліна)

Розробники:

Гавриляк Михайло Степанович, асистент кафедри кор. оптики, канд. фіз.-мат. наук, доцент

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Профайл викладача (-ів) <http://ptcsi.chnu.edu.ua/teachers/гавриляк-михайло-степанович>

Контактний тел. +38 (03722) 4-47-30

E-mail: m.gavrylyak@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1356>

Консультації Очні консультації: 1 год, вівторок 9:50, ауд. 302
Онлайн-консультації: за попередньою домовленістю

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Курс «*Основи автоматики і систем управління*» викладається як нормативна дисципліна у другому семестрі четвертого курсу бакалаврату. Дисципліна присвячена ознайомленню з базовими принципами побудови і законами функціонування автоматичних систем керування, основними методами аналізу й синтезу неперервних і дискретних систем керування при детермінованих і випадкових зовнішніх впливах. Лекційний курс доповнений лабораторним практикумом, для якого пропонуються 6 лабораторних робіт з розрахунку 15 годин на семестр.

2. Мета навчальної дисципліни: формування у студентів міцних знань про загальні принципи побудови і закони функціонування автоматичних систем керування, основні методи аналізу й синтезу неперервних і дискретних систем керування при детермінованих і випадкових зовнішніх впливах. Студенти повинні одержати тверді практичні навички з складання функціональної і структурної схем конкретної системи автоматичного керування, визначення передатних функцій і параметрів окремих конструктивних елементів системи, запису передатних функцій і рівнянь динаміки лінійної системи, розрахунку статичної і динамічної точності керування, аналізу стійкості лінійної системи, оцінці показників якості процесу керування (з використанням обчислювальних машин).

3. Пререквізити. Дисципліна логічно поєднана з курсами: «Цифрова і мікропроцесорна техніка», «Електроніка і схемотехніка», «Конструювання в оптичному приладобудуванні».

4. Результати навчання.

Студент повинен набути наступних компетентностей:

ІК – Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми метрології та інформаційно вимірювальної техніки, що передбачає застосування теорію, методи і принципи метрології, способів побудови засобів автоматизації та основ оптоелектронного приладобудування.

ЗК01. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК1. Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.

ФК5. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів.

ФК12. Здатність розробляти фізично та математично обґрунтовані моделі та практично використовувати спеціальні знання з моделювання, конструювання елементів систем вимірювання та контролю параметрів фізичних процесів, приладів та систем оптотехніки, користуватися САПР.

ФК16. Здатність використовувати лазерні оптичні прилади та системи з метою одержання, передавання, обертання та оброблення інформації, та уміння аналізувати одержані експериментальні дані.

Програмні результати навчання:

ПР01. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.

ПР04. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.

ПР11. Знати стандарти з метрології, засобів вимірювальної техніки та метрологічного забезпечення якості продукції.

ПР15. Знати та розуміти предметну область, її історію та місце в сталому розвитку техніки і технологій, у загальній системі знань про природу і суспільство.

ПР19. Знання основних положень та законів хвильової оптики, квантової та нелінійної оптики, особливостей лазерної техніки під час розв'язання практичних задач з проектування оптичних та оптико-електронних приладів.

ПР20. Знання основних типів, параметрів та характеристик джерел та приймачів випромінювання, будови оптико електронних приладів.

знати:

- фундаментальні принципи побудови систем керування, класифікацію систем за основними алгоритмічними ознаками і відповідні алгоритмічні схеми, достоїнства й недоліки замкнених і розімкнених систем, роль зворотного зв'язку в системах керування;

- методику лінеаризації статичної характеристики окремого елемента, запис рівнянь статичної і динаміки елемента у відхиленнях;

- форми опису динамічних властивостей лінійних одновимірних елементів і систем керування - диференціальне рівняння, часові характеристики (перехідну й імпульсну), передаточну функцію, частотні характеристики і їхній взаємозв'язок, векторно-матричну форму опису багатовимірних елементів;

- класифікацію динамічних ланок по вигляду у їхніх передатних функцій, характерні риси інерційних статичних ланок першого й другого порядку, інтегруючої і диференціюючої ланок;

- основні прийоми моделювання типових ланок і систем на цифрових ЕОМ;

- правила перетворення алгоритмічних схем і одержання еквівалентних передатних функцій систем керування, принцип суперпозиції, методику запису рівняння динаміки системи з декількома вхідними впливами, закономірність впливу загального передатного коефіцієнта системи на точність керування;

- поняття та умову стійкості лінійної системи керування, основні критерії стійкості й прийоми їхнього практичного застосування для аналізу стійкості, закономірність впливу загального передатного коефіцієнта на стійкість системи;

- прямі й непрямі показники якості процесу керування, методику їхньої наближеної оцінки, закономірності впливу загального передатного коефіцієнта на показники, прийоми дослідження якості систем на обчислювальних машинах;

вміти:

- складати за принциповою схемою конкретної автоматичної системи керування її математичну модель у вигляді структурної схеми, визначати передаточні функції окремих конструктивних елементів і числові значення параметрів, що входять у ці передаточні функції, записувати для лінійної системи рівняння динаміки й передаточні функції по задаючому та збурюючому впливам;

- обчислювати сталі значення помилок керування при східчастому й лінійному впливах у статичній і астатичній системах з відомими передатними функціями і параметрами;

- аналізувати за допомогою алгебраїчного або частотного критеріїв стійкість лінійної системи;

- оцінювати за наближеними формулами або визначати експериментально (за допомогою обчислювальної машини) основні показники якості процесу керування;

- вибирати передаточну функцію та параметри типового керуючого пристрою, що забезпечують одержання необхідних показників якості системи;

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	4-ий	8-ий	5	150	30	15	–	15	90	–	іспит
Заочна	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		го	л	п	лаб	інд		с.р.	го	л	п	лаб	інд
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1.												
Тема 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТЕОРІЇ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ	38	7	4	4		23							
Тема 2. МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ.	37	8	3	4		22							
Разом за змістовим модулем 1	75	15	7	8		45							
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2.												
Тема 1. ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ	37	7	4	3		23							
Тема 2. СТІЙКІСТЬ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ	38	8	4	4		22							
Разом за змістовим модулем 2	75	15	8	7		45							
Усього годин	150*	30	15	15		90*							

* Самостійна робота студентів складається з підготовки до лекційних і лабораторних занять, опрацювання лекційного матеріалу, що становить 100% від аудиторного навантаження та опанування тем, визначених для самостійного вивчення.

5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Опрацювання питань, що стосуються передавальної функції. Співвідношення вхід-вихід. Взаємозв'язок між передавальною функцією та різницеvim рівнянням	13
2	Оцінка стійкості за передавальною функцією, критерій стійкості.	13
3	Опрацювання питань, що стосуються розрахунку частотних характеристик ланок 1-го та 2-го порядків.	13
4	Опрацювання питань, що стосуються типових ланок САК та їх характеристик.	13
5	Опрацювання питання, що стосується двовимірного дискретного перетворення Фур'є.	13
6	Опрацювання питання, що стосується двовимірного дискретного перетворення Лапласа.	13
7	Опрацювання питань, що стосуються точності роботи САК у сталих та перехідних режимах	12

6. Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю

Опитування на лекціях, допуск та захист лабораторних робіт, поточні та підсумкові (модульні) контрольні роботи, тестування, опитування на екзамені.

Засоби оцінювання

Звіт до лабораторних робіт, реферати, поточні та підсумкові (модульні) контрольні роботи, тестування, заняття на лабораторному обладнанні.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Поточне тестування та самостійна робота				Підсумковий тест (залік)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		40	100
T1	T2	T1	T2		
15	15	15	15		

7. Рекомендована література

7.1. Базова (основна)

1. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. М.: "Профессия", 2004. – 747 с.

2. Власов К.П. Теория автоматического управления. – Харьков.: Изд-во "Гуманитарный центр", 2007. – 526 с.

3. Воронов А.А. Основы теории автоматического управления. - М.–Л.: Энергия, 1965, ч.1, - 423 с.

4. Зайцев Г.Ф. Теория автоматического управления и регулирования. 2-е издание перераб. и дополн. – К.: Высшая школа, 1988. – 430 с.

5. Иващенко Н.Н. Автоматическое регулирование. Теория и элементы систем. - М.: Машиностроение, 1973. – 606 с.

6. Лукас В.А. Теория автоматического управления. - М.: Недра, 1990. - 416 с.

7. Математические основы теории автоматического регулирования / под ред. Б.К. Чемоданова. - М.: Высшая школа, 1971. – 807 с.

7.2. Допоміжна

8. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. - СПб: "Питер", 2005. - 333с.

9. Михайлов В.С. Теория управления. Учебное пособие для ВУЗов. – К.: Высшая школа, 1988.– 309 с.

10. Пантелеев А.В. Теория управления в примерах и задачах / А.В. Пантелеев, А.С. Бортакoвский. - М., Высшая школа, 2003. – 583 с.

8. Інформаційні ресурси

1. Основи автоматики і систем управління. (Цифровий університет. ЧНУ)