

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Елементи комп'ютерних систем контролю і автоматики
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра електроніки та комп'ютерної техніки
Розробник(и)	Новгородцев Анатолій Іванович, Кулик Ігор Анатолійович
Рівень вищої освіти	Другий рівень вищої освіти, НРК – 7 рівень, QF-LLL – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл
Семестр вивчення навчальної дисципліни	16 тижнів протягом 3-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 32 години становить контактна робота з викладачем (16 годин лекцій, 16 годин лабораторних робіт), 118 годин становить самостійна робота, з них 50 годин - індивідуальна робота (РГР).
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для освітньої програми "Електронні системи та компоненти"
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з математики, аналогової та цифрової схемотехніки
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні.
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни „Елементи комп'ютерних систем контролю і автоматики” є ознайомлення студентів з загальними принципами будови систем автоматичного керування, з методами вирішення задач оптимізації інформаційних і керуючих систем, з методами дослідження процесів, які проходять у цих системах та технічними засобами автоматики.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Загальна характеристика об'єктів і систем автоматичного управління Об'єкт автоматичного керування. Приклади об'єктів керування. Функціональні та структурні схеми об'єктів. Приклади безперервних систем регулювання та їх функціональні схеми.
Тема 2 Загальна характеристика регулярних сигналів та лінійних ланок. Форми запису лінійних диференціальних рівнянь. Символічна форма запису лінійних диференціальних рівнянь. Стандартна форма запису лінійних диференціальних рівнянь і передавальних функцій. Частотні характеристики ланок.
Тема 3 Типові ланки лінійних систем автоматичного управління. Загальна характеристика типових лінійних ланок. Пропорційна ланка. Інтегруюча ланка. Диференціююча ланка. Аперіодична ланка. Форсуюча ланка. Коливальна ланка. Консервативна ланка. Аперіодична ланка другого порядку.
Тема 4 З'єднання лінійних ланок. Передаточна функція системи послідовно з'єднаних ланок. Паралельне узгоджене з'єднання ланок. Паралельне зустрічне з'єднання ланок. Інші операції зі ланками. Обчислення передавальної функції багатоконтурної системи.
Тема 5 Побудова логарифмічних амплітудно-частотних характеристик систем автоматичного управління. САУ Області частот при побудові бажаної ЛАЧХ. Область низьких частот. Область середніх частот. Область високих частот. Приклад побудови бажаної ЛАЧХ.
Тема 6 Якість слідкуючих систем. Показники якості слідкуючих систем. Перехідна характеристика системи. Побудова скоригованої ЛАЧХ. Визначення запасів стійкості за амплітудою та фазою.
Тема 7 Інформаційні вимірювальні пристрої Загальна характеристика датчиків інформації Пристрої для виміру кутових швидкостей. Датчик вимірювання кутової швидкості. Тахогенератор. Датчик вимірювання лінійних прискорень. Датчики бінарного типу. "Дребезг" і "шорох" контактних датчиків. Електронний формувач на одновібраторі. Тригерний формувач імпульсів. Одновібраторний формувач. Датчики коливальних.
Тема 8 Типові регулятори об'єктів управління. Структурна схема об'єкту управління. Пропорційний регулятор. Інтегральний регулятор. Диференціальний регулятор. Пропорційно-інтегральний регулятор. Пропорційно-диференціюючий регулятор. Пропорційно-інтегрально-диференціюючий регулятор). Передавальні функції ланок за помилкою розузгодження.
Тема 9 Узгодження датчиків з мікроконтролером. Структурна схема узгодження датчиків з мікроконтролером. Основні схеми підсилювачів сигналу з датчиків. Датчики бінарного типу. Аналогові датчики. Аналого-цифрові перетворювачі. Аналоговий мультиплексор.

Тема 10 Типові регулятори об'єктів управління. Структурна схема об'єкту управління. Пропорційний регулятор. Інтегральний регулятор. Диференціальний регулятор. Пропорційно-інтегральний регулятор. Пропорційно-диференціюючий регулятор. Пропорційно-інтегрально-диференціюючий регулятор). Передавальні функції ланок за помилкою розузгодження.
Тема 11 Модулятори та демодулятори. Модулятори з урахуванням фази вхідної напруги. Двохнапівперіодний модулятор. Демодулятори (фазочутливі випрямлячі, фазові детектори). Схема демодулятора на діодах. Коефіцієнти передачі модуляторів та демодуляторів .
Тема 12 Сельсинні датчики інформації. Схема ввімкнення сельсинів у моторному режимі. Схема ввімкнення сельсинів у трансформаторному режимі. Поворотні трансформатори. Гіроскопічні датчики. Датчик кутової швидкості. Особливості застосування датчиків на літальних апаратах.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1	Знати структуру та основні характеристики пристроїв електроживлення систем та методи їх розрахунку.
РН2	Знати перспективи розвитку систем електроживлення радіотехнічної апаратури.
РН3	Вміти здійснювати вибір схем перетворювальної техніки, синтез та аналіз схем керування ними.
РН4	Вести налагодження й ефективну експлуатацію пристроїв електроживлення.

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.
Для спеціальності 171 Електроніка:

ПР3	Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статистичної фізики, фізики твердого тіла.
ПР4	Оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, розуміти основи твердотільної електроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, перетворювальної та мікропроцесорної техніки.
ПР6	Застосовувати експериментальні навички (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів) для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.
ПР10	Розробляти технічні засоби для побудови та діагностування технічного стану електронних пристроїв та систем, організовувати та проводити плановий та позаплановий ремонт, налагодження та переналагодження електронного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Тема 1. Загальна характеристика об'єктів і систем автоматичного управління
Лк1 "Загальна характеристика об'єктів і систем автоматичного управління." Об'єкт автоматичного керування. Приклади об'єктів керування. Функціональні та структурні схеми об'єктів. Приклади безперервних систем регулювання та їх функціональні схеми.
Тема 2. Загальна характеристика регулярних сигналів та лінійних ланок.
Лк2 "Загальна характеристика регулярних сигналів та лінійних ланок" Форми запису лінійних диференціальних рівнянь. Символічна форма запису лінійних диференціальних рівнянь. Стандартна форма запису лінійних диференціальних рівнянь і передавальних функцій. Частотні характеристики ланок.
Тема 3. Типові ланки лінійних систем автоматичного управління.
Лк3 "Типові ланки лінійних систем автоматичного управління." Загальна характеристика типових лінійних ланок. Пропорційна ланка. Інтегруюча ланка. Диференціююча ланка. Аперіодична ланка. Форсуюча ланка. Коливальна ланка. Консервативна ланка. Аперіодична ланка другого порядку.
Лб1 "Дослідження характеристик типових динамічних ланок." Вивчення часових і частотних характеристик та типових динамічних ланок із використанням автоматизованих засобів моделювання на ПК – VisSim.
Тема 4. З'єднання лінійних ланок.
Лк4 "З'єднання лінійних ланок." Передаточна функція системи послідовно з'єднаних ланок. Паралельне узгоджене з'єднання ланок. Паралельне зустрічне з'єднання ланок. Інші операції зі ланками. Обчислення передавальної функції багатоконтурної системи.
Лб4 "Дослідження паралельного та послідовного з'єднань лінійних ланок." Отримати порівняльні характеристики з'єднань ланок.
Тема 5. Побудова логарифмічних амплітудно-частотних характеристик систем автоматичного управління. САУ
Лк5 "Побудова логарифмічних амплітудно-частотних характеристик систем автоматичного управління. САУ" Області частот при побудові бажаної ЛАЧХ. Область низьких частот. Область середніх частот. Область високих частот. Приклад побудови бажаної ЛАЧХ.

Лб2 "Синтез систем автоматичного керування методом логарифмічних характеристик" Дослідження методу синтезу систем автоматичного керування з використанням логарифмічних частотних характеристик.	
Тема 6. Якість слідкуючих систем.	
Лк6 "Якість слідкуючих систем" Загальна характеристика датчиків інформації Пристрої для виміру кутових швидкостей. Датчик вимірювання кутової швидкості. Тахогенератор. Датчик вимірювання лінійних прискорень.	
Лб3 "Дослідження стійкості і точності лінійних систем автоматичного керування.." Вивчення особливостей практичного використання алгебраїчних і частотних критеріїв стійкості для аналізу динаміки лінійних САК 2-го і 3-го порядків.	
Тема 7. Інформаційні вимірювальні пристрої	
Лк7 "Інформаційні вимірювальні пристрої" Загальна характеристика датчиків інформації Пристрої для виміру кутових швидкостей. Датчик вимірювання кутової швидкості. Тахогенератор. Датчик вимірювання лінійних прискорень. Датчики бінарного типу. "Дребезг" і "шорох" контактних датчиків. Електронний формувач на одновібраторі. Тригерний формувач імпульсів. Одновібраторний формувач. Датчики коливань.	
Лб5 ""Дослідження датчиків бінарного типу."" Дослідити схеми усунення "дребезгу" контактів бінарних датчиків.	
Лб6 ""Дослідження пристроїв узгодження датчиків інформації з мікроконтролером"" Отримати результати узгоджуючих пристроїв та їх порівняльні характеристики	
Тема 8. Типові регулятори об'єктів управління.	
Лк8 "Типові регулятори об'єктів управління." структурна схема об'єкту управління. Пропорційний регулятор. Інтегральний регулятор. Диференціальний регулятор. Пропорційно-інтегральний регулятор. Пропорційно-диференціюючий регулятор. Пропорційно-інтегрально-диференціюючий регулятор). Передавальні функції ланок за помилкою розузгодження.	
Лб7 ""Корекція статичних і динамічних властивостей систем автоматичного керування"" Дослідити динамічні характеристики типових регуляторів об'єктів управління	
Лб8 ""Дослідження автоколивальних режимів у нелінійних системах"" Визначити терміни регулювання та перерегулювання динамічних систем.	

7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Аудиторна робота
-----	------------------

НД1	Виконання та презентація результатів лабораторної роботи
НД2	Виконання розрахунково-графічної роботи (теми 2 - 5, 8).

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Проблемні лекції
МН2	Пошукова лабораторна робота
МН3	Практико-орієнтоване навчання

Лекції дають студентам можливість ознайомитися із загальними принципами побудови систем автоматичного управління, з процесами та методами дослідження процесів у цих системах, а також з інформаційно-вимірювальними пристроями. Вивчення принципів побудови та дослідження систем управління у даному курсі проводиться на основі розгляду управління різними технічними пристроями. Лекції доповнюються пошуковими лабораторними роботами, що надають студентам можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах та комп'ютерних моделях (РН3, РН4).

Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій та лабораторних робіт, а також виконання самостійних робіт у формі рефератів та складання письмових звітів на електронних або паперових носіях або усних доповідей. Опрацювання програмного матеріалу зі змістовного модуля та оцінка його результатів під час проміжного контролю. Під час підготовки звітів та їх презентацій за результатами виконання пошукових лабораторних робіт, студенти розвиватимуть навички самостійного навчання на основі досвіду, синтезу та аналітичного підходу до отриманих результатів.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальні критерії	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

МФО1	Перевірка та оцінювання письмових завдань
МФО2	Опитування та усні коментарі викладача за його результатами
МФО3	Перевірка та оцінювання звітів про виконання лабораторних робіт
МФО4	Виконання розрахунково-графічної роботи у визначений термін і якість презентації результатів виконання завдання

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)
МСО2	Звіт за результатами виконання лабораторних робіт
МСО3	Виконання та захист розрахунково-графічної роботи
МСО4	Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань
МСО5	Складання комплексного письмового модульного контролю

Контрольні заходи:

Семестр викладання		100 балів
МСО1. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		40
	2x20	40
МСО2. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		20
		20
МСО3. Виконання та захист розрахунково-графічної роботи		20
		20
МСО5. Складання комплексного письмового модульного контролю		20
		20

Контрольні заходи в особливому випадку:

Семестр викладання		100 балів
МСО1. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		40
		40
МСО3. Виконання та захист розрахунково-графічної роботи		20
		20
МСО4. Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань		20
		20
МСО5. Складання комплексного письмового модульного контролю		20
		20

Студент атестується за умови виконання не менше ніж 80% лабораторних робіт з дисципліни, розрахунково-графічної роботи відповідно до сформульованого завдання та отриманні

позитивної оцінки за усіма заходами контролю.

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

ЗН1	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (відеокамери, проєктори, екрани, смартдошки тощо)
ЗН2	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережі

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	1. Теорія автоматичного керування: навчальний посібник / К.О.Сорока. – Харків, ХНАМГ, 2017 – 187 с.
2	2. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування: підручник. - К.: Либідь, 2018. - 120 с.
Допоміжна література	
1	3. Хісматулін В.Ш. Теорія автоматичного керування : Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної, контрольної та курсової роботи. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – 22 с
4	4. Хісматулін В.Ш. Теорія автоматичного керування : Лабораторний практикум. Ч. 2. Системи телекерування– Харків: УкрДАЗТ, 2012. – 98 с.
5	5. http://www.uz.gov.ua/about/general_information/entertainments/pktbit/
6	6. Новгородцев А. І., Кулик І. А., Петров В. В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни «Елементи систем контролю і управління» - Суми : Сумський державний університет, 2015. – 64 с.