

Силабус навчальної дисципліни
Основи теорії систем

Д.В. Бондар,
доцент кафедри ІМІ, к.т.н., доцент
E-mail: dmytro.bondar@nure.ua

Назва поля	Детальний контент, коментарі
Назва факультету	Факультет інфокомунікацій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Код і назва спеціальності	172 Телекомунікації та радіотехніка
Тип і назва освітньої програми	ОПП «Інформаційно-мережна інженерія»
Назва дисципліни (інформація з ЦІСТ)	Основи теорії систем
Кількість ЄКТС кредитів	4
Структура дисципліни (розподіл за видами та годинами навчання)	24 год – 12 лекцій, 20 год – 5 лабораторних заняття, 8 год – 4 консультації, 64 год – самостійна робота, вид контролю: залік
Графік (терміни) вивчення дисципліни	3-й рік, V семестр 4-й рік, VI семестр
Передумови для навчання за дисципліною	Базові знання з: 1. Вища математика. 2. Теорія електричних кіл та сигналів. 3. Основи схемотехніки.
Компетентності, знання, вміння, розуміння, якими оволодіє здобувач вищої освіти в процесі навчання	Навчальна дисципліна використовується для формування наступних компетентностей: – володіти: ПРН1. Знання теорій та методів фундаментальних та загальноінженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності; ПРН3. Вміння застосовувати знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, обчислювальної і мікропроцесорної техніки та програмування, програмних засобів для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності; ПРН4. Здатність брати участь у створенні прикладного програмного забезпечення для елементів (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо; ПРН5. Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно; ПРН7. Здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення

	тощо; ПРН8. Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо; ПРН9. Вміння адміністрування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж; ПРН10. Здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення у відповідності до технічних регламентів та інших нормативних документів.
Якість освітнього процесу	Навчально-методичне та матеріально-технічне ресурсне забезпечення освітньої програми, в рамках якої проводиться вивчення дисципліни, відповідає ліцензійним вимогам та акредитаційним умовам провадження освітньої діяльності університету. Здійснюється щорічний моніторинг та перегляд навчальної програми дисципліни у відповідності до вимог та рекомендацій МОН, державної атестації щодо набутих компетентностей випускників, стандартів співпраці з роботодавцями щодо забезпечення конкурентоспроможного рівня підготовки фахівців. Дотримання принципів академічної доброчесності (https://lib.nure.ua/plagiat). Містить публічну інформацію щодо вимог, компетенцій, рівня освіти в рамках дійсної освітньої програми.

Опис та зміст дисципліни

Мета дисципліни полягає у вивченні та використанні положень теорії систем для вивчення принципів побудови сучасних апаратних і програмних комплексів телекомунікацій. Положення теорії систем є необхідною частиною аналізу та побудови складних технічних об'єктів.

ЗМІСТ

Змістовний модуль 1. Основні поняття та терміни теорії систем

Тема 1. Поняття про фізичні та абстрактні системи. Поняття про оточуюче середовище. Сигнали як функції часу.

Тема 2. Визначення поняття стану системи, поняття входу та виходу системи.

Тема 3. Графічне уявлення систем та складових систем. Спосіб побудови системи як з'єднання складових частин.

Змістовний модуль 2. Поняття про стан як основу аналізу системи

Тема 1. Рівняння станів. Основні властивості станів.

Тема 2. Поняття про нульовий стан, усталений стан та стан рівноваги.

Тема 3. Стан з'єднання систем.

Змістовний модуль 3. Поняття про лінійні стаціонарні системи

Тема 1. Поняття лінійної системи. Поняття стаціонарної системи.

Тема 2. Властивості лінійної системи як адитивність та гомогенність.

Тема 3. Властивості співвідношення вхід-вихід-стан.

Змістовний модуль 4. Стійкість лінійних стаціонарних систем.

Тема 1. Поняття про стійкість системи. Критерій стійкості системи Ляпунова та Рауса-Гурвица.

Тема 2. Поняття про імпульсну та перехідну реакції системи. Поняття про передатну функцію системи.

Тема 3. Поняття про керованість та спостерігаємість системи.

Результати навчання здобувача вищої освіти

За результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

– знати: визначення системи та системного підходу; ознаки та принципи побудови систем; класифікацію систем та системну ієрархію; методи математичного опису систем; взаємозв'язок вхідних, внутрішніх та вихідних параметрів системи; методи отримання характеристик систем; методи графічного уявлення систем; особливості побудови систем із складових частин нижчого рівня;

– вміти: надавати опис об'єктів у вигляді системи; будувати модель системи та отримувати результати її дії; вибудовувати структуру системи та надавати її графічне зображення; забезпечити можливості взаємодії систем;

– володіти: ПРН1. Знання теорій та методів фундаментальних та загально-інженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності; ПРН3. Вміння застосовувати знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, обчислювальної і мікропроцесорної техніки та програмування, програмних засобів для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності; ПРН4. Здатність брати участь у створенні прикладного програмного забезпечення для елементів (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо; ПРН5. Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно; ПРН7. Здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо; ПРН8. Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо; ПРН9. Вміння адміністрування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж; ПРН10. Здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення у відповідності до технічних регламентів та інших нормативних документів.

Система оцінювання відповідно до кожного завдання для складання заліку/екзамену

Для оцінювання роботи студента протягом семестру підсумкова рейтингова оцінка $O_{сем}$ розраховується як сума оцінок за різні види занять та контрольні заходи.

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка
Лабораторні № 1, 2	$(6...10) \times 2 = 12...20$
Практичні №1	$(6...10) \times 1 = 6...10$
ІДЗ №1	9...15
Контрольна точка 1	27...45
Лабораторні № 3, 4, 5	$(6...10) \times 3 = 18...30$
Практичні № 2	$(6...10) \times 1 = 6...10$
ІДЗ №2	9...15
Контрольна точка 2	33...55
Всього за 2-й семестр	60...100

Як форма підсумкового контролю для дисципліни ТЕКС використовується комбінований іспит. При цьому виді контролю підсумкова оцінка P_{Π} обчислюється за формулою: $P_{\Pi} = 0,6 \cdot O_{сем} + 0,4 \cdot O_{ісп}$, де $O_{сем}$ – оцінка за семестр у 100-бальній системі, $O_{ісп}$ – оцінка за іспит у 100-бальній системі.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних запитань та задачі. Теоретичні запитання оцінюються в 30 балів кожний, а задача – у 40 балів (в сумі – 100 балів).

Якісні критерії оцінювання в національній шкалі та ECTS

Задовільно, D, E (60-74). Мати мінімум знань і умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та ІДЗ. Уміти надати визначення системи, визначення лінійної стаціонарної системи. Знати та про системи рівнянь станів системи та рівнянь зв'язку вхід-вихід, знати про їх фізичний зміст. Знати про методи розв'язання рівнянь системи. Знати про передатну функцію системи та її імпульсний відгук. Знати зв'язок між системою рівнянь станів системи та її передатної функції. Знати про зв'язок передатної функції системи та частотної характеристики. Знати про структурні схеми систем та розрахунок підсумкової передатної функції. Мати поняття про стійкість системи та критерії стійкості. Мати поняття про керованість та спостерігаємість системи.

Добре, C (75-89). Знати основні теми дисципліни. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та ІДЗ. Уміти надати визначення системи, визначення лінійної стаціонарної системи. Знати та вміти записати системи рівнянь станів системи та рівнянь зв'язку вхід-вихід, вміти пояснити їх фізичний зміст. Знати та вміти розв'язати систему рівнянь системи. Знати та вміти побудувати вираз для передатної функції системи та її імпульсного відгуку. Знати зв'язок між системою рівнянь станів системи та її передатної функції. Знати та застосовувати зв'язок передатної функції системи та частотної характеристики.

Вміти будувати структурні схеми систем та розраховувати підсумкову передатну функцію. Мати поняття про стійкість системи та вміти визначати її, застосовуючі вивчені критерії стійкості. Мати поняття про керованість та спостерігаємість системи.

Відмінно, А, В (90-100). Знати всі теми дисципліни. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та ІДЗ. Уміти надати визначення системи, визначення лінійної стаціонарної системи. Знати та вміти записати системи рівнянь станів системи та рівнянь зв'язку вхід-вихід та стан-вихід, вміти пояснити їх фізичний зміст. Знати та вміти розв'язати систему рівнянь системи. Знати та вміти побудувати вираз для передатної функції системи та її імпульсного та перехідного відгуку. Знати зв'язок між системою рівнянь станів системи та її передатної функції. Вміти застосовувати цей зв'язок. Знати та застосовувати зв'язок передатної функції системи та частотної характеристики. Вміти будувати структурні схеми систем та розраховувати підсумкову передатну та частотну функції. Мати поняття про стійкість системи та вміти визначати її, застосовуючі вивчені критерії стійкості. Мати поняття про керованість та спостерігаємість системи, вміти розрахувати ступінь керованості та спостерігаємість.

Критерії оцінювання знань та вмінь студента на комбінованому іспиті.

Задовільно, D, E (60-74). Показати необхідний мінімум теоретичних знань. Розв'язати задачу.

Добре, C (75-89). Твердо знати головні теми теоретичного матеріалу. Розв'язати задачу.

Відмінно, А, В (90-100). Показати повні знання теоретичного матеріалу. Безпомилково розв'язати задачу, пояснити та обґрунтувати обраний метод розв'язання.

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		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	F X	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

Методичне забезпечення

Базова література

1. Л. Заде, Ч. Дезоер, Теория линейных систем. Под ред. Г.С. Поспелого. Перевод с англ. [Текст]. – М.: Наука, 1970, 704 с.
2. Сигорский В.П. Математический аппарат инженера. Издание 2-е, стереотипное. [Текст]. — Киев: Техніка, 1977. — 768 с.
3. Сиберт У.М. Цепи, сигналы, системы. Том 1. [Текст]. – М.: Мир, 1988. – 336 с.

Додаткова література

1. Основи теорії систем. Навчальний посібник з курсу «Загальна теорія систем» Укладач: к.т.н., с.н.с. Ніколов М.О. [Електронний ресурс]:. – Київ, 2014. – 188 с. Режим доступу: [www/URL: http://www.dut.edu.ua/uploads/1_918_64893570.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_918_64893570.pdf)
2. Основи теорії систем і системного аналізу: Навч. посібник /К.О. Сорока. [Електронний ресурс]:. – ХНАМГ:, 2004. – 291 с. Режим доступу: [www/URL: http://eprints.kname.edu.ua/10895/1/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7_1_8%D0%BD.pdf](http://eprints.kname.edu.ua/10895/1/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7_1_8%D0%BD.pdf)
3. Теорія систем керування: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна, В.П. Щокін; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. [Електронний ресурс]:. – Дніпро: НГУ, 2017. – 497 с. Режим доступу: [www/URL: http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/152814/CD1005.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/152814/CD1005.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Інформаційне забезпечення

1. Пакет математичних програм MathCad 2000 Pro.
2. Пакет програм схемотехнічного проектування Electronics WorkBench 5.12 Pro.