



ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційної безпеки та електронних комунікацій
Кафедра радіотехніки та телекомунікацій

СИЛАБУС

обов'язкової навчальної дисципліни

МОДЕЛЮВАННЯ РАДІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Обсяг освітнього компоненту (4 кредитів ECTS / 120 годин)

Освітня програма «Радіотехніка»

другого рівня вищої освіти

Спеціальність – 172 «Електронні комунікації та радіотехніка»

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



МОРЩАВКА Сергій Володимирович,
доцент, канд. техн. наук

Контактна інформація:

- +38(061)7698596;
- svmorsh@zp.edu.ua;
- навчальний корпус №3, аудиторія 32-б

Час і місце проведення консультацій:
згідно з графіком консультацій

ОПИС КУРСУ

Даний курс познайомить студентів з методами та алгоритмами моделювання радіотехнічних систем і процесів в них, що знаходять застосування при проектуванні конструкцій і оцінки функціональних характеристик радіотехнічних систем. Розглядаються сутність та загальні принципи моделювання радіотехнічних систем; характеристики, етапи та інструменти побудови математичних моделей. Досліджуються основні моделі задач оптимізації в проектуванні радіоелектронних апаратів та засоби їх розв'язання за допомогою комп'ютерних розрахунків та симуляції.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Метою викладання навчальної дисципліни «Ширококугові технології телекомунікацій» є формування у студентів знань, навиків та умінь, які дозволять їм користуватися відомими та розробляти власні методи моделювання у галузі радіотехнічних систем, ознайомити їх з загальною концепцією моделювання, висвітлити теоретичних та практичних питань моделювання радіотехнічних систем.



2. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисципліни.

Інтегральна компетентність:

– здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

- ЗК 1. Здатність вчитися і бути навченим;
- ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії;
- ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК 4. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні;
- ЗК 7. Здатність до критичного аналізу, оцінки і синтезу нових та складних ідей;
- ЗК 8. Здатність вільно володіти державною та спілкуватися іноземною мовами;
- ЗК 9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК 12. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- СК 1. Проведення розробки і дослідження теоретичних і експериментальних моделей об'єктів професійної діяльності;
- СК 2. Здатність здійснювати збір, аналіз науково-технічної інформації, вітчизняного і зарубіжного досвіду по тематиці дослідження;
- СК 3. Вміння здійснювати постановку та проведення експериментів по заданій методиці;
- СК 4. Здатність проводити аналіз результатів проведення експериментів, здійснювати вибір оптимальних рішень, готувати і складати огляди, звіти та наукові публікації;
- СК 7. Здатність демонструвати і використовувати фундаментальні знання принципів побудови сучасних електронних систем, систем контролю та керування, систем перетворення та збереження електричної енергії, перспективні напрямки розвитку їх елементної бази;
- СК 8. Здатність демонструвати і використовувати знання сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій та інструментів інженерних і наукових досліджень, розрахунків, обробки та аналізу даних, моделювання та оптимізації;
- СК 9. Здатність демонструвати, аналізувати і використовувати знання сучасних друкованих та електронних ресурсів (в тому числі іншомовних)



науково-технічної, довідникової та наукової інформації щодо стану, тенденцій та розвитку електронної техніки;

– СК 10. Здатність демонструвати і використовувати знання методів та технологій розробки, тестування та застосування інформаційно-вимірювальних, мікропроцесорних електронних систем, систем перетворення та передачі даних;

– СКС1. Вміння проводити розробку і дослідження методик аналізу, синтезу, оптимізації та прогнозування якості процесів функціонування радіoeлектронних пристроїв, систем та комплексів.

Програмні результати навчання:

– РН 2. Знати принципи побудови і функціонування радіoeлектронних систем та комплексів, принципи побудови і функціонування цифрових систем зв'язку та вміти проектувати цифрові системи зв'язку, основні задачі синтезу оптимальних радіотехнічних систем, основні методи оптимального виявлення і розпізнавання сигналів в радіотехнічних системах. Вміти оцінювати показники оптимальності проектування радіотехнічних та телекомунікаційних систем, застосовувати математичний апарат та алгоритми при проектуванні радіотехнічних пристроїв, систем та комплексів. Вміти формувати вимоги до технічних параметрів, проводити розрахунок і побудову, проводити енергетичний розрахунок радіoeлектронних систем та комплексів;

– РН 8. Знати загальні принципи моделювання систем, пристроїв та комплексів, види моделей, основні рівні деталізації моделювання, принципи побудови і функціонування мереж зв'язку та їх математичні моделі. Вміти моделювати та проводити розрахунок мереж зв'язку, використовувати сучасні методи наукового дослідження.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Для успішного навчання та опанування компетентностями з даної дисципліни необхідно мати базові знання та вміння з наступних дисциплін:

- Мікропроцесори в системах та пристроях;
- Теорія електричних кіл та сигналів.



ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних /практичних робіт або семінарів, год.
1	2	3
МОДУЛЬ 1		
Змістовий модуль 1. Теорія та інструменти моделювання РТС		
1	Вступ. Задачі дисципліни (1 год.)	
2	Тема 1. Загальні відомості про моделювання РТС (2 год.)	
3	Тема 2. Комп'ютерні пакети моделювання Simulink та Stateflow: загальні відомості (2 год.)	Лр. № 1. (2 год.)
4	Тема 3. Комп'ютерні пакети моделювання Simulink та Stateflow: типові моделі (2 год.)	Лр. № 2. (2 год.)
Змістовий модуль 2. Сучасні алгоритми моделювання		
5	Тема 4. Уніфікована мова моделювання UML (2 год.)	
6	Тема 5. Моделі нечіткості (2 год.)	
7	Тема 6. Нейромережеві моделі (3 год.)	Лр. № 3. (4 год.)
8	Тема 7. Генетичні алгоритми (2 год.)	
МОДУЛЬ 2		
Змістовий модуль 3. Математичні моделі та методи обробки сигналів		
9	Тема 8. Моделі обробки сигналів (1 год.)	Лр. № 4. (4 год.)
10	Тема 9. Вейвлет аналіз сигналів (2 год.)	
11	Тема 10. Моделі знань. Логічне програмування (2 год.)	
Змістовий модуль 4. Математичні моделі систем		
12	Тема 11. Безперервні моделі динамічних систем (2 год.)	
13	Тема 12 Дискретні моделі динамічних систем (2 год.)	
14	Тема 13. Гібридні моделі динамічних систем (3 год.)	
15	Тема 14. Інтегровані та когнітивні системи (2 год.)	Лр. № 5. (4 год.)



САМОСТІЙНА РОБОТА

Таблиця 3 – Розподіл годин самостійної роботи студентів

№	Назва видів самостійної роботи студентів	Кількість годин
1	Класифікація методів моделювання	5
2	Сучасні підходи до моделювання	5
3	Схемотехнічне моделювання	5
4	Методи оптимізації	10
5	Практичні аспекти використання Matlab Simulink	10
6	Моделювання змішаних систем цифрових та аналогових	10
7	Методи оцінювання якості моделі	7
8	Наскрізне моделювання	7
9	Цифрові двійники	8
10	Економічні аспекти моделювання	8

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально-методичні розробки:

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Моделювання радіотехнічних систем» для студентів спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» всіх форм навчання. / уклад.: С.В. Морщавка, С.С. Самойлик. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 46 с.

2. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Моделювання радіотехнічних систем» для студентів спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» всіх форм навчання / уклад.: С.В. Морщавка, Г.В. Мороз. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 62 с.

Літературні джерела:

1. Гліненко, Л.К. Основи моделювання технічних систем. Навчальний посібник. [Текст] : Навчальний посібник / Л.К. Гліненко, Г.С. Сухонос, І.В. Горбатий, А.П. Бондарєв – Львів: Бескид Біт, 2003. – 176 с.

2. Бахрушин В.Є. Математичне моделювання: Навчальний посібник [Текст] / В.Є. Бахрушин – Запоріжжя: ГУ «ЗІДМУ», 2004. – 140 с.

3. Глоба, Л.С. Математичні основи побудови інформаційно-телекомунікаційних систем. Навчальний посібник [Текст] / Л.С. Глоба – К.: Політехніка. – 2003. – 276 с



4. Чернихівський Є.М., Математичне моделювання телекомунікаційних систем та мереж: Навчальний посібник [Текст] / Є.М. Чернихівський – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 272 с.

5. Поповський В.В., Математичні основи теорії телекомунікаційних систем: Навч. посібник [Текст] / В.В. Поповський – Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2006. – 564 с

6. Матвійчук Я.М. Математичне макромодельювання динамічних систем: Теорія і практика Навчальний посібник [Текст] \ Я.М. Матвійчук – Львів: Вид-во ЛНУ, 2000 – 214 с.

ОЦІНЮВАННЯ

Види контролю: поточний.

Форма підсумкового контролю – **іспит**.

Оцінювання навчальних успіхів студентів реалізується шляхом проведення поточного контролю успішності.

1. Курсом передбачені *лабораторні роботи*. Враховуючи активність студента на лабораторних заняттях та під час їх захисту, результати аудиторних опитувань студент може отримати в кожному модулі максимально 40 балів.

2. По закінченню першого і другого напівсеместру проводиться контроль у вигляді *аудиторної модульної контрольної роботи*. Максимальна рейтингова оцінка цих видів контролю – 60 балів.

4. За підсумками першого та другого модульного контролю студент отримує іспит з дисципліни за умови досягнення 60 бального порогу.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумкова
Модуль №1			Модуль № 2			
ЛР	МК	Σ	ЛР	МК	Σ	100
40	60	100	40	60	100	

ЛР – лабораторні роботи; МК – модульна контрольна робота.

ПОЛІТИКИ КУРСУ

Політика щодо відвідування, дедлайнів та перескладання:

- відвідування занять (лекцій, лабораторних робіт) є обов'язковим компонентом навчання;
- усі види робіт, передбачені курсом, усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- самостійну роботу здобувач виконує відповідно до методичних вказівок та визначених викладачем завдань і термінів;



- ліквідація заборгованості відбувається під час проведення консультацій з дисципліни, за оприлюдненим графіком.

При вивченні курсу також слід дотримуватись *політики академічної доброчесності*, що визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка» https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.

- Система дистанційного навчання НУ «Запорізька політехніка» (Система Moodle) <https://moodle.zp.edu.ua/>;

- Електронний Інституційний репозитарій НУ «Запорізька політехніка» <http://eir.zp.edu.ua/>;

- Інформаційні електронні ресурси наукової бібліотеки НУ «Запорізька політехніка» <http://library.zp.edu.ua/>.