

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ОК6-2022
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

28 вересня 2022 р.,
протокол № 2

Голова Вченої ради



[Signature] Тетяна ШКІТЧУК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Моделювання та оптимізація радіоелектронних сигналів і систем»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
освітньо-професійна програма «Телекомунікації та радіотехніка»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях

Схвалено на засіданні кафедри
комп'ютерних технологій у
медицині та телекомунікаціях

27 09 2022р., протокол № 9

В.о. завідувача кафедри

[Signature] Владислав ЧУХОВ

Гарант освітньо-професійної
програми

[Signature] Владислав ЧУХОВ

Розробник: к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях ЦИПОРЕНКО Віталій

Житомир
2022 – 2023 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ОК6-2022
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4	Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»	<u>Нормативна</u> (нормативна, за вибором)	
Модулів – 2	Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2022-й	2022-й
Загальна кількість годин - 120		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3, самостійної роботи – 4,5	Освітній ступінь «магістр»	Лекції	
		32 год.	8 год.
		Практичні	
		16 год.	6 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
72 год.	106 год.		
		Вид контролю: Екзамен	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 40 % аудиторних занять, 60 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання 12 % аудиторних занять, 88 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ОК6-2022
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є освоєння студентами методології та технології аналітичного та імітаційного моделювання при дослідженні, проектуванні й експлуатації радіотехнічних систем, а також методів оптимізації радіоелектронних сигналів і систем.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

– навчитись обґрунтовано обирати та ефективно застосовувати математичні методи, комп'ютерні технології моделювання, а також технічні підходи для оптимізації телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів на всіх етапах їх життєвого циклу з метою отримання техніко-економічного виграшу;

– навчитись застосовувати сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютерних методів та технологій моделювання і обробки отриманих результатів у сфері телекомунікації та радіотехніки, інтерпретувати результати досліджень, оцінювати їх адекватність та ефективність;

– навчитись володіти пакетами аналітичного та імітаційного моделювання, а також середовищами розробки програмного та/або апаратного забезпечення за напрямком професійної діяльності.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»:

ЗК6. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

СК2. Здатність до реалізації принципів системного підходу при проведенні досліджень процесів, що протікають в телекомунікаційних і радіотехнічних системах, комплексах та пристроях.

СК3. Здатність обґрунтовано обирати та ефективно застосовувати математичні методи, комп'ютерні технології моделювання, а також технічні підходи для оптимізації телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів на всіх етапах їх життєвого циклу з метою отримання техніко-економічного виграшу.

СК5. Здатність розробляти, вдосконалювати та використовувати сучасне програмне, апаратне та програмно-апаратне забезпечення телекомунікаційних та радіотехнічних пристроїв (засобів, систем, комплексів).

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю код спеціальності «Назва спеціальності»:

ПРН3. Знати теоретичні основи, принципи побудови і функціонування сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ОК6-2022
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 4

ПРН5. Знати, розуміти та вміти застосовувати сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютерних методів та технологій моделювання і обробки отриманих результатів у сфері телекомунікації та радіотехніки, інтерпретувати результати досліджень, оцінювати їх адекватність та ефективність;

ПРН8. Вміти локалізувати та оцінювати стан проблемної ситуації на етапах дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів, формулювати пропозиції щодо її вирішення з усуненням виявлених недоліків;

ПРН9. Володіти мовами програмування загального та спеціалізованого призначення, пакетами аналітичного та імітаційного моделювання, а також середовищами розробки програмного та/або апаратного забезпечення за напрямком професійної діяльності.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Основні поняття теорії моделювання та оптимізації. Введення в математичне моделювання.

Тема 1. Поняття моделі та моделювання. Властивості та класифікація моделей. Методи моделювання. Узагальнена методика математичного моделювання. Адекватність та ефективність моделей. Аналітичне моделювання.

Тема 2. Комп'ютерне та імітаційне моделювання. Алгоритми і програмування. Особливості комп'ютерного моделювання. Особливості імітаційного статистичного моделювання. Похибки та властивості обчислювальних алгоритмів.

Змістовний модуль 2. Моделювання з використанням математичних пакетів Matlab та MathCad Microsoft Office. Методи оптимізації.

Тема 3. Математичне моделювання. Математичне моделювання в середовищі MathCad. Математичне моделювання в середовищі Matlab. Можливості моделювання та статистичного оброблення в середовищі Microsoft Office.

Тема 4. Математичні методи оптимізації. Класифікація задач оптимізації. Критерії оптимізації. Оптимізація пристроїв.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ОК6-2022
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 5

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	самостійна робота
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Основні поняття теорії моделювання та оптимізації. Введення в математичне моделювання								
Тема 1. Поняття моделі та моделювання. Властивості та класифікація моделей. Методи моделювання. Узагальнена методика математичного моделювання. Адекватність та ефективність моделей. Аналітичне моделювання.		8	4	18		2	2	26
Тема 2. Комп'ютерне та імітаційне моделювання. Алгоритми і програмування. Особливості комп'ютерного моделювання. Особливості імітаційного статистичного моделювання. Похибки та властивості обчислювальних алгоритмів.		8	4	18		2	2	26
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	60	16	8	36	60	4	4	52
Модуль 2								
Змістовий модуль 2. Моделювання з використанням математичних пакетів Matlab та MathCad Microsoft Office. Методи оптимізації								
Тема 3. Математичне моделювання. Математичне моделювання в середовищі MathCad. Математичне моделювання в середовищі Matlab. Можливості моделювання у системі Microsoft Office.		8	4	18		2	2	26
Тема 4. Математичні методи оптимізації. Класифікація задач оптимізації. Критерії оптимізації. Оптимізація пристроїв.		8	4	18		2		28
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	60	16	8	36	60	4	2	54
ВСЬОГО	120	32	16	72	120	8	6	106

5. Теми практичних (лабораторних) занять

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ОК6-2022
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 6

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Формування елементарних сигналів та визначення їх спектрів	4	2
2	Автокореляційні функції сигналів та моделювання завод	4	2
3	Моделювання безпошукових кореляційно-інтерферометричних радіопеленгаторів з 2-елементною АР	4	2
4	Моделювання безпошукових кореляційно-інтерферометричних радіопеленгаторів з 64-елементною АР	4	
РАЗОМ		16	6

6. Завдання для самостійної роботи

Тема 1. Структурні моделі. Програмні пакети для імітаційного моделювання

1. Усі навчальні елементи: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного практикуму, оформлення звітів з лабораторних робіт. Структурні моделі. Графи. Древа. Анатомія графів. Програмні пакети для імітаційного моделювання. Технологія імітаційного моделювання.

Тема 2. Статистична обробка даних.

1. Методи обробки експериментальних даних. Апроксимація даних. Статистична обробка даних. Інтерполяція. Чисельне моделювання.

7. Індивідуальні завдання

—

8. Методи навчання

Проведення лекцій, практичних робіт, контрольних-модульних робіт, захист звітів з лабораторних робіт, екзамен.

9. Методи контролю

Лекційний, контрольні-модульні роботи, звіти з практичних робіт, екзамен.

10. Розподіл балів

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ОК6-2022
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 7

Поточне тестування та самостійна робота					Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2		
T1	T2		T3	T4	100
25	25		25	25	

1. За відвідування лекційних занять, конспект – 10б.
 2. Контрольно-модульні роботи: $2 \cdot 25б = 50б$.
 3. Захист звітів з практичних робіт: $10 \cdot 4б = 40б$.
- Всього: 100балів.

Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FX	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

11. Рекомендована література

Основна література

1. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник / Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софіна О. Ю., Шушура О.М.; за заг. ред. Р.Н. Кветного. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 193 с.
2. Дубовой В. М. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів і систем керування : навчальний посібник / В. М. Дубовой. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 308 с.
3. Стеценко, І.В. Моделювання систем: навч. посіб. [Електронний ресурс, текст] / І.В. Стеценко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – 399 с.
4. Волощук Ю.Т. Сигнали та процеси у радіотехніці: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Том 1–3. – Харків: «Компанія СМІТ». – 2003. – 444с.
5. Основи математичного моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2013. – 201 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/172.00.1/М /ОК6-2022
	Екземпляр № 1	Арк 8 / 8

Допоміжна література

1. Gonzales R. C. Digital Image Processing Using MATLAB / R.C. Gonzales, R. E. Woods, S. Eddins. – Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2004 – 492 p.
2. Kvyetnyy R. Basics of Modelling and Computational Methods / R. Kvyetnyy. – Вінниця : ВДТУ, 2007. – 147 с.
3. Image Processing Toolbox For Use with Matlab, User's Guide. Version 3. – The Math Works Inc., 2004. – 775 p.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

Файли дисципліни: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=4829>