

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/ PhD /ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1 Арк 16 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

28 серпня 2024 р., протокол № 8

Голова Вченої ради

 Тетяна НІКІТЧУК



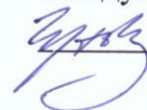
РОБОЧА ПРОГРАМА

фахової вибіркової навчальної дисципліни

«Основи теорії та новітні технології оптимального формування сигналів та їх оброблення»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «доктор філософії»
спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка»
освітньо-наукова програма «Електронні комунікації 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
26 серпня 2024 р., протокол №8
Завідувач кафедри

 Владислав ЧУХОВ

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

Житомир
2024 – 2025 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/ PhD /ВК-1-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 16 / 2</i>

Робоча програма вибіркової навчальної дисципліни «Основи теорії та новітні технології оптимального формування сигналів та їх оброблення» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

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/ PhD /ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Вибіркова	
Модулів – 1	Лекції	
	32 год.	6 год.
Змістових модулів – 2	Практичні	
	32 год.	6 год.
Загальна кількість годин – 120	Лабораторні	
	__ год.	__ год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи – 3,5	Самостійна робота	
	56 год.	108 год.
	Вид контролю: Залік	

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

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання 10 % аудиторних занять, 90 % 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/ PhD /BK-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є освоєння студентами основ теорії, методології та новітніх технологій оптимального формування та оброблення сигналів в телекомунікаційних та інформаційних системах, а також методів їх параметричної та структурної оптимізації.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

– навчитись ефективно застосовувати оптимальні методи формування, оброблення, моделювання сигналів в системах телекомунікацій та радіотехніки, технології їх моделювання;

– вміти застосовувати комп'ютерні методи та технології оптимізації, моделювання, наукових досліджень, організації та планування експерименту і обробки отриманих результатів у сфері формування та оброблення сигналів систем телекомунікацій та електроніки, інтерпретувати результати досліджень, оцінювати їх адекватність та ефективність;

– володіти пакетами аналітичного та імітаційного моделювання та оптимізації за напрямком професійної діяльності.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію;

- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;

- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;

- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;

- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

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/ PhD /ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 5

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Основн теорії моделювання та оптимізації. Введення в математичне моделювання.

Тема 1. Принципи побудови систем телекомунікацій і електроніки, технології формування та передачі сигналів та інформації. Побудова та класифікація систем телекомунікацій, технологій формування та оброблення сигналів та інформації.

Тема 2. Основи теорії оптимізації. Класифікація задач оптимізації. Критерії оптимізації. Оптимізація пристроїв і сигналів. Оптимізація телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів.

Тема 3. Новітні технології математичного моделювання та оптимізації. Технології математичного моделювання сигналів, пристроїв формування та оброблення, систем та мереж. Математичне моделювання широкосмугових сигналів і завад, умов їх розповсюдження та оброблення. Можливості моделювання та статистичного оброблення в середовищі пакетів програмного моделювання.

Змістовний модуль 2. Моделювання та оптимізації процесів формування та оброблення сигналів з використанням математичних та програмних пакетів. Новітні технології оптимального часового, спектрального, просторового та комплексного оброблення.

Тема 4. Комп'ютерне та імітаційне моделювання. Поняття моделі та моделювання. Властивості та класифікація моделей. Методи моделювання. Узагальнена методика моделювання. Адекватність та ефективність моделей. Аналітичне моделювання. Особливості комп'ютерного моделювання. Особливості імітаційного статистичного моделювання. Похибки та властивості обчислювальних алгоритмів.

Тема 5. Технології ефективного часового та спектрального формування і оброблення. Критерії та особливості оптимізації процесів формування та оброблення у часі та частотній області визначення. Оптимізація пристроїв, телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів,

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/ PhD /ВК-1-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 16 / 6</i>

технологій.

Тема 6. Технології ефективного просторового та кодового формування та оброблення сигналів. Класифікація задач просторової та кодової оптимізації сигналів та пристроїв. Критерії оптимізації. Оптимізація пристроїв. Оптимізація телекомунікаційних і радіотехнічних антенних 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/ PhD /BK-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 7

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Основи теорії моделювання та оптимізації. Введення в математичне моделювання								
Тема 1. Принципи побудови систем телекомунікацій і електроніки, технології формування та передачі сигналів та інформації. Побудова та класифікація систем телекомунікацій, технологій формування та оброблення сигналів та інформації	16	4	4	8	16			16
Тема 2. Основи теорії оптимізації. Класифікація задач оптимізації. Критерії оптимізації. Оптимізація пристроїв і сигналів. Оптимізація телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів.	22	6	6	10	30	2	2	26
Тема 3. Новітні технології математичного моделювання та оптимізації. Технології математичного моделювання сигналів, пристроїв формування та оброблення, систем та мереж. Математичне моделювання широкосмугових сигналів і завад, умов їх розповсюдження та оброблення. Можливості моделювання та статистичного оброблення в середовищі пакетів програмного моделювання.	22	6	6	10	30	2	2	26
Разом за змістовий модуль 1	60	16	16	28	60	4	4	54

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/ PhD /BK-1-2024	
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 8	

Змістовний модуль 2. Моделювання та оптимізація процесів формування та оброблення сигналів з використанням математичних та програмних пакетів. Новітні технології оптимального часового, спектрального, просторового та комплексного оброблення								
Тема 4. Комп'ютерне та імітаційне моделювання. Поняття моделі та моделювання. Властивості та класифікація моделей. Методи моделювання. Узагальнена методика моделювання. Адекватність та ефективність моделей. Аналітичне моделювання. Особливості комп'ютерного моделювання. Особливості імітаційного статистичного моделювання. Похибки та властивості обчислювальних алгоритмів.	18	4	4	8		2	2	26
Тема 5. Технології ефективного часового та спектрального формування і оброблення. Критерії та особливості оптимізації процесів формування та оброблення у часі та частотній області визначення. Оптимізація пристроїв, телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій.	20	6	6	10				28
Тема 6. Технології ефективного просторового та кодового формування та оброблення сигналів. Класифікація задач просторової та кодової оптимізації сигналів та пристроїв. Критерії оптимізації. Оптимізація пристроїв. Оптимізація телекомунікаційних і радіотехнічних антенних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів.	22	6	6	10				
Разом за змістовий модуль 2	60	16	16	28	60	2	2	54
ВСЬОГО	120	32	32	56	120	6	6	108

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/ PhD /ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 9

5. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовий модуль 1. Основні поняття теорії моделювання та оптимізації. Введення в математичне моделювання			
1	Методи формування та оптимізації оброблення широкосмугових складних сигналів	4	
2	Методи моделювання та оптимізація оброблення сигналів та завад	6	2
3	Дослідження та оптимізація формування оптимальних сигналів та пристроїв їх приймання	6	2
Змістовний модуль 2. Моделювання та оптимізації процесів формування та оброблення сигналів з використанням математичних та програмних пакетів. Новітні технології оптимального часового, спектрального, просторового та комплексного оброблення			
4	Дослідження та оптимізація роботи 2-елементної смарт антени	4	2
5	Дослідження та оптимізація роботи 64-елементної смарт антени	6	
6	Дослідження та оптимізація формування та оброблення мультимедійних сигналів	6	
РАЗОМ		32	6

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/ PhD /ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 10

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Модуль 1			
Змістовий модуль 1. Основні поняття теорії моделювання та оптимізації. Введення в математичне моделювання			
1	Структурні, топологічні та просторові моделі мереж телекомунікацій. Графо –аналітичні та матричні моделі мереж. Топологія графів та їх оптимізація.	14	26
2	Програмні пакети та новітні технології імітаційного моделювання та оптимізації телекомунікацій . Технологія імітаційного моделювання формування та оброблення сигналів та завод.	14	28
Змістовний модуль 2. Моделювання та оптимізації процесів формування та оброблення сигналів з використанням математичних та програмних пакетів. Новітні технології оптимального часового, спектрального, просторового та комплексного оброблення			
3	Методи обробки експериментальних даних. Апроксимація даних. Статистична обробка даних. Інтерполяція. Чисельне моделювання.	10	26
4	Оптимізація в часовій, частотній, просторовій, кодовій областях визначення сигналів та їх оброблення. Оптимізація роботи та побудови телекомунікаційних мереж. Оптимізація радіоелектронних сигналів систем зв'язку та мультимедіа.	18	28
РАЗОМ		56	108

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання для самостійної роботи студентів не передбачено навчальним планом.

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/ PhD /BK-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 11

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

- Вербальні методи (лекція, пояснення);
- Дискусійний метод;
- Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів);
- Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)
- Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей).

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

- Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання.
- Експрес-тестування.
- Перевірка виконання та захист лабораторних робіт.
- Перевірка виконання завдань модульного контролю.
- Залік.

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни або наприкінці семестру. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Процедура складання заліку визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з 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/ PhD /ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 12

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань поточного контролю	100	100
Підсумкова семестрова оцінка	100	100

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	100	100
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань		
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали):		
1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах	20	20
2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій	20	20
3. Інші види робіт (отримання сертифікатів за проходження курсів за темами, що стосуються дисципліни)	20	20
Разом за виконання завдань поточного контролю	100	100

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) на заняттях	10	
Участь у дискусії		
Виконання тестових завдань	50	50
Виконання та захист практичних завдань, вправ, кейсів		
Виконання та захист лабораторних робіт	40	50
...		
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	100	100

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum (P_i \times \text{ВК}_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

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/ PhD /ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 13

де $P_{\text{НЗ}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

$ВК_i$ – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Якщо здобувач вищої освіти набрав за поточний контроль 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі заліку. За складання заліку здобувач вищої освіти може набрати 100 балів. Семестрова оцінка з навчальної дисципліни формується за результатами підсумкового контролю.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі заліку, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 50 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 35–49 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 34 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

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/ PhD /BK-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1 Арк 16 / 14

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Математичне моделювання	Mathematical Modeling
2	Імітаційне моделювання	Simulation Modeling
3	Оптимізація	Optimization
4	Сигнал	Signal
5	Система	System
6	Стохастичні процеси	Stochastic Processes
7	Детерміновані процеси	Deterministic Processes
8	Фільтрація	Filtering
9	Ідентифікація систем	System Identification
10	Аналіз сигналів	Signal Analysis
11	Частотний аналіз	Frequency Analysis
12	Часовий аналіз	Time Analysis

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/ PhD /BK-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 16 / 15

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
13	Синтез систем	System Synthesis
14	Нелінійні системи	Nonlinear Systems
15	Дискретизація	Discretization
16	Цифрова обробка сигналів	Digital Signal Processing
17	Аналогова обробка сигналів	Analog Signal Processing
18	Фур'є перетворення	Fourier Transform
19	Адаптивні системи	Adaptive Systems
20	Моделювання випадкових процесів	Modeling of Random Processes

12. Рекомендована література

Основна література

1. Нікітіна Людмила, Яценко Ірина. Моделі та методи прийняття рішень: навчальний посібник / Л. Нікітіна І. Яценко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. – 179 с.
2. Ніколюк П. К. Моделювання систем: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки. Вінниця: ДонНУ, 2023. – 228 с.
3. Уривський Л.О., Мошинська А.В., Осипчук С.О. Імітаційне моделювання систем і процесів у телекомунікаціях: навч. посіб. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 202 с.
4. Інтелектуальне моделювання нелінійних динамічних процесів в керуванні, кібербезпеці, телекомунікаціях: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна. – Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». – Дніпро, НТУ «ДП», 2020. – 531 с.
5. Ніколаєнко Б.А., Пелешок Є.В. Сучасні супутникові системи зв'язку: навч. посібник. К.: ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 146 с.
6. Срібна І.М., Є.І. Махонін, Власенко Г.М., Кирпач Л.А. Супутникові системи зв'язку і навігації. Навчальний посібник. – К.: ДУТ, 2019. –123 с.
7. Основи та методи цифрової обробки сигналів: від теорії до практики: навч. посібник / Ушенко Ю.О., М.С. Гавриляк, М.В. Талах, В.В. Дворжак. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича. – 2021. – 308 с.

Допоміжна література

1. Антонюк А.О. Моделювання систем: навч. посіб. – Ірпінь: Університет ДФС України, 2019. – 412 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/ PhD /ВК-1-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 16 / 16</i>

- Виклюк Я. І., Камінський Р. М., Пасічник В. В. Моделювання складних систем: посібник. - Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. – 404 с.

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

- <https://www.mathcad.com/en/try-and-buy/mathcad-express-free-download>
- https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:71bdb47050fbff1db74ab9928eddabc30439b291c/latest//468085/index.html
- <https://tpolis.com>
- <https://www.wikidata.uk-ua.nina.az/Mathcad.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=iOmqqgewj5XI&list=PL484BA2AD3AE4C2D0>