

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І.МЕЧНИКОВА

Кафедра алгебри, геометрії та диференціальних рівнянь



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

” *sp* _____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВГ 3 ІНТЕГРАЛЬНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Галузь знань: **12 Інформаційні технології**

Спеціальність 122 «Комп’ютерні науки»
(код і назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма: Комп’ютерні науки

ОНУ
2024


Робоча програма складена на основі навчальної програми з дисципліни «Інтегральні перетворення в технічних системах». -Одеса: ОНУ, 2024.

Розробники:(вказати прізвища, наукові ступені, вчені звання та посади розробників).

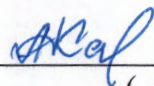
Шарай Наталія Вікторівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри диференціальних рівнянь, геометрії та топології

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри алгебри, геометрії та диференціальних рівнянь

Протокол № 1 від “30” 08 2024 р.

Завідувач кафедри  (В'ячеслав ЄВТУХОВ)

Погоджено із гарантом ОПП/ОПН _____



(Алла КАМЕНЄВА)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) факультету математики, фізики та інформаційних технологій

Протокол № 1 від “30” 08 2024 року

Голова НМК  (Лариса МАРТИНОВИЧ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри алгебри, геометрії та диференціальних рівнянь

Протокол № ___ від “___” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (В'ячеслав ЄВТУХОВ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри алгебри, геометрії та диференціальних рівнянь

Протокол № ___ від “___” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (В'ячеслав ЄВТУХОВ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	<i>заочна форма навчання</i>
Загальна кількість: кредитів – 2 годин – 60 змістових модулів – 2	Галузь знань 12 Інформаційні технології Спеціальність 122 Комп'ютерні науки Спеціалізації: _____ Рівень вищої освіти: Перший(бакалаврський)	Вибіркова для 122	
		<i>Рік підготовки:</i>	
		4-й	4-й
		<i>Семестр</i>	
		7-й	7-й
		<i>Лекції</i>	
		16 год.	год.
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		18 год.	год.
		<i>Лабораторні</i>	
		год.	год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		26 год.	год.
		у т.ч. ІНДЗ*: - год.	
Форма підсумкового контролю: залік			

* – за наявності

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є оволодіння студентами науковими основами, методикою та особливостями практичного застосування теорії операційного обчислення, а також інших видів перетворень: Лапласа, Фур'є, Хартлі та вейвлет-перетворення та навчитися використовувати їх для розв'язання диференціальних рівнянь та систем різних типів та напрацювати відповідні практичні навички для подальшого застосування.

Завдання:

Опанувати цілісну систему знань основ операційного числення, необхідних для подальшого вивчення дисциплін професійного спрямування, оволодіти навичками практичного застосування інтегрального перетворення Лапласа неперервних та дискретних функцій, вміти користуватись перетвореннями Лапласа, Фур'є, Хартлі та вейвлет-перетворення для розв'язання диференціальних та інтегральних рівнянь та систем при розв'язанні професійних задач. Знання та навички, отримані при вивченні курсу, можуть бути використані здобувачами при виконанні кваліфікаційної роботи бакалавра.

Компетентності та заплановані результати навчання

Процес вивчення дисципліни «*Інтегральні перетворення в технічних системах*». спрямований на формування елементів наступних компетентностей:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК10. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Результати навчання:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- формування основних принципів та інструментарію математичного апарату, який використовується для розв'язування практичних задач, що виникають при вивченні прикладних наук та у професійній діяльності, розвинення здібності до логічного та алгоритмічного мислення студента;
- основні положення теорії неперервного операційного обчислення, знаходити оригінал та зображення деяких елементарних функцій, вміти користуватись методом знаходження оригіналів за заданим зображенням та вміти використовувати для розв'язання диференціальних рівнянь і систем; дослідити зв'язок теорії операційного обчислення з іншими дисциплінами навчального процесу; напрацювати необхідні практичні навички;
- теорію дискретного перетворення Лапласа, вміти користуватись властивостями Z -перетворення, вміти знаходити зображення при D -

перетворенні та z -перетворенні, вміти користуватись оберненим z -перетворенням та вміти застосовувати при розв'язанні лінійних різницевих рівнянь та їх систем;

- оволодіти перетворенням Фур'є, Хартлі та вейвлет-перетворенням, розкласти періодичні і неперіодичні сигнали, вміти використовувати вейвлет-відображення при обробці зображень;
- оволодіти методом аналізу основних проблем, які виникають при моделюванні у професійній діяльності;
- формування вміння обирати необхідні методи для розв'язання наукових та технологічних задач.

вміти:

розв'язувати:

- практичні задачі, що виникають при вивченні прикладних наук та у професійній діяльності, розвинення здібності до логічного та алгоритмічного мислення студента;
- знаходити оригінал та зображення деяких елементарних функцій, вміти користуватись методом знаходження оригіналів за заданим зображенням та вміти використовувати для розв'язання диференціальних рівнянь і систем; дослідити зв'язок теорії операційного обчислення з іншими дисциплінами навчального процесу; напрацювати необхідні практичні навички;
- задачі з дискретним перетворенням Лапласа, вміти користуватись властивостями Z -перетворення, вміти знаходити зображення при D -перетворенні та z -перетворенні, вміти користуватись оберненим z -перетворенням та вміти застосовувати при розв'язанні лінійних різницевих рівнянь та їх систем;
- оволодіти перетворенням Фур'є, Хартлі та вейвлет-перетворенням, розкласти періодичні і неперіодичні сигнали, вміти використовувати вейвлет-відображення при обробці зображень;
- оволодіти методом аналізу основних проблем, які виникають при моделюванні у професійній діяльності;
- формування вміння обирати необхідні методи для розв'язання наукових та технологічних задач.

Всі зазначені вище методи навчання і контрольні заходи спрямовані на набуття інтегральної компетентності: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій (ІК).

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Перетворення Лапласа, Фур'є Хартлі та вейвлет-перетворення.

Тема 1. Перетворення Лапласа.

Означення і основні властивості перетворення Лапласа. Оригінал та зображення. Умови існування перетворення Лапласа. Знаходження зображень.

Зображення деяких елементарних функцій. Таблиця зображень. Властивості перетворення Лапласа. Елементарний метод знаходження оригіналів за заданим зображенням. Умови існування оригінала. Приклади.

Тема 2. Перетворення Фур'є, Хартлі та вейвлет-перетворення.

Означення і основні властивості перетворення Фур'є. Умови існування перетворення Фур'є. Властивості перетворення Фур'є. Сінус - перетворення Фур'є. Косінус – перетворення Фур'є. Скінчене інтегральне перетворення Фур'є. Ряд Фур'є, розклад періодичних та неперіодичних сигналів. Перетворення Хартлі. Вейвлет-відображення. Використання вейвлет-відображення при обробці зображень

Змістовий модуль 2. Дискретне перетворення. Застосування перетворення Лапласа до розв'язання диференціальних рівнянь та систем

Тема 3. Дискретне перетворення Лапласа.

Дискретне перетворення Лапласа та його властивості. Z-перетворення. Знаходження зображень при D-перетворенні та z-перетворенні. Знаходження оригіналу для відомого зображення при D-перетворенні. Приклади. Обернення z-перетворення. Розв'язання лінійних різницевих рівнянь та їх систем.

Тема 4. Застосування перетворення Лапласа для звичайних диференціальних рівнянь та систем.

Застосування перетворення Лапласа до розв'язання звичайних диференціальних рівнянь. Застосування перетворення Лапласа до розв'язання звичайних диференціальних рівнянь. Операційний метод розв'язання звичайних лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. Розв'язання систем лінійних диференціальних рівнянь. Операційний метод розв'язання диференціальних рівнянь з частинними похідними. Операційний метод розв'язання інтегральних рівнянь.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усьо го	у тому числі				Усьо го	у тому числі			
		Л	п/с	Лаб	Ср		Л	п/с	лаб	Ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Перетворення Лапласа, Фур'є Хартлі та вейвлет-перетворення.										
Тема 1. Перетворення Лапласа. Означення і основні властивості	11	3	4	-	4			1	-	

перетворення Лапласа. Оригінал та зображення. Елементарний метод знаходження оригіналів за заданим зображенням.										
Перетворення Фур'є, Хартлі та вейвлет-перетворення. Означення і основні властивості перетворення Фур'є. Умови існування перетворення Фур'є.	8	2	2	-	4					
Перетворення Хартлі. Вейвлет-відображення. Використання вейвлет-відображення при обробці зображень	9	3	2	-	4					
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	28	8	8	-	12					
Змістовий модуль 2. Дискретне перетворення. Застосування перетворення Лапласа до розв'язання диференціальних рівнянь та систем										
Тема 4. Застосування перетворення Лапласа для звичайних диференціальних рівнянь та систем.	20	4	8	-	8					
Тема 5. Застосування операційного обчислення для інтегральних рівнянь та рівнянь в частинних похідних у прикладних задачах.	12	4	2	-	6			1		
<i>Разом за змістовним модулем 2</i>	32	8	10	-	14					
ІНДЗ *	-	-	-	-	-					
Усього годин	60	16	18		26					

* - за наявності

5. Теми семінарських занять

Семінарських занять не передбачено

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна Форма	Заочна Форма
Змістовий модуль 1. Перетворення Лапласа, Фур'є Хартлі та вейвлет-перетворення.			

1.	Означення і основні властивості перетворення Лапласа. Оригінал та зображення. Умови існування перетворення Лапласа.	2	
2.	Знаходження зображень. Зображення деяких елементарних функцій. Таблиця зображень. Властивості перетворення Лапласа.	1	
3.	Елементарний метод знаходження оригіналів за заданим зображенням. Умови існування оригінала. Приклади.	1	
4.	Означення і основні властивості перетворення Фур'є. Умови існування перетворення Фур'є.	1	
5.	Властивості перетворення Фур'є. Сінус - перетворення Фур'є. Косінус – перетворення Фур'є. Скінчене інтегральне перетворення Фур'є..	1	
6.	Ряд Фур'є, розклад періодичних та неперіодичних сигналів.	1	
7.	Перетворення Хартлі. Вейвлет-відображення. Використання вейвлет-відображення при обробці зображень	1	
	<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	8	
Змістовий модуль 2. Дискретне перетворення. Застосування перетворення Лапласа до розв'язання диференціальних рівнянь та систем			
8.	Дискретне перетворення Лапласа та його властивості. Z-перетворення.	2	
9.	Знаходження зображень при D-перетворенні та z-перетворенні. Знаходження оригіналу для відомого зображення при D-перетворенні. Приклади.	2	
10.	Обернення z-перетворення. Розв'язання лінійних різницевих рівнянь та їх систем.	1	
11.	Застосування перетворення Лапласа до розв'язання звичайних диференціальних рівнянь Застосування перетворення Лапласа до розв'язання звичайних диференціальних рівнянь.	2	
12.	Операційний метод розв'язання звичайних лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. Розв'язання систем лінійних диференціальних рівнянь.	2	
13.	Операційний метод розв'язання диференціальних рівнянь з частинними похідними. Операційний метод розв'язання інтегральних рівнянь.	1	
	<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	10	
РАЗОМ:		18	

7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені.

8. Самостійна робота

Опрацювання лекційного матеріалу, виконання домашніх завдань, розрахункових робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна Форма	Заочна Форма
Змістовий модуль 1. Перетворення Лапласа, Фур'є Хартлі та вейвлет-перетворення.			
1.	Тема 1. Перетворення Лапласа. Означення і основні властивості перетворення Лапласа. Оригінал та зображення. Елементарний метод знаходження оригіналів за заданим зображенням.	4	
2.	Тема 2. Перетворення Фур'є, Хартлі та вейвлет-перетворення. Означення і основні властивості перетворення Фур'є. Умови існування перетворення Фур'є.	4	
3.	Тема 2. Перетворення Хартлі. Вейвлет-відображення. Використання вейвлет-відображення при обробці зображень	4	
	<i>Розрахунково-графічна робота №1</i>		
	<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	<i>12</i>	
Змістовий модуль 2. Дискретне перетворення. Застосування перетворення Лапласа до розв'язання диференціальних рівнянь та систем			
4.	Тема 4. Застосування перетворення Лапласа для звичайних диференціальних рівнянь та систем.	8	
5.	Тема 5. Застосування операційного обчислення для інтегральних рівнянь та рівнянь в частинних похідних у прикладних задачах.	6	
	<i>Розрахунково-графічна робота №2</i>		
	<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	<i>14</i>	
РАЗОМ:		26	

Студентам пропонується самостійно розв'язати практичне завдання з кожного змістового модулю. Самостійна робота оформлюється у вигляді письмового звіту, обговорення та оцінювання якого здійснюється на поточному або підсумковому контролі.

Самостійна робота здобувачів забезпечується засобами Google Workspace for Education.

Навчально-методичне забезпечення: робоча програма навчальної дисципліни; навчально-методичні матеріали для лекцій, конспекти (тексти, схеми) лекцій; плани практичних занять.

Критерії оцінювання виконання самостійної роботи:

- своєчасність виконання;
- добросовісність та коректність у представленні текстів, презентацій та посилань (у разі доведеного плагіату бали за роботу анулюються);
- повнота, грамотність і коректність розкриття основних положень;

- творчий підхід до постановки і реалізації завдання;
- відповідність формальним критеріям (структура, послідовність, логічність, мовна грамотність, якість оформлення тощо).
- вміння застосовувати теоретичні знання для розв’язання практичних завдань.

10. Методи навчання

Словесні лекції(проблемні, лекції з аналізом конкретних ситуацій), розповідь, пояснення, обговорення проблемних ситуацій, ситуаційне навчання;

Наочні ілюстрація: демонстрація, метод безпосереднього спостереження;

Практичні: вправи, розв’язання розрахункових задач, практичні роботи, виконання індивідуальних задач.

Пояснювально-ілюстративні методи:

- лекція;
- пояснення;
- інструктаж;
- самостійне опрацювання літературних джерел;
- робота з електронними джерелами інформації, конспектами лекцій.

Репродуктивні методи:

- закріплення вивченого на основі зразка (побудова моделей, розв’язування задач);
- розв’язування задач за алгоритмами конкретних методів;
- вправи;
- практичні роботи.

11. Методи контролю

Методи поточного/ періодичного контролю: усне опитування, контрольні письмові роботи, оцінювання виконання індивідуальних завдань, оцінювання виконання індивідуальних завдань, захист результатів практичних робіт, оцінювання доповідей, тестування, оцінювання практичних навичок.. Періодичний контроль—контроль за змістовими модулями 1, 2.

Методи усного контролю: індивідуальне усне поточне опитування.

Методи письмового контролю: поточні практичні роботи.

При оцінюванні в балах рівня засвоєння матеріалу використовуються загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти:

Оцінка за національною шкалою та відсоток від максимальної кількості балів	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	

<p>араховано (90-100% від максимально ї кількості балів)</p>	<p>у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.</p>	<p>глибоко та всебічно розкриває сутність практичних/ розрахункових завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує творчі завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.</p>
<p>зараховано (75-89% від максимально ї кількості балів)</p>	<p>достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.</p>	<p>правильно вирішив більшість розрахункових /тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання</p>
<p>зараховано (60-74% від максимально ї кількості балів)</p>	<p>володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.</p>	<p>може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину розрахункових/тестових завдань. Здобувач має ускладнення під час</p>

		виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
не зараховано (35-59% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі розрахункові/тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
не - зараховано (0-34% від максимальної кількості балів)	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль					Контроль за ЗМ1	Контроль за ЗМ2	Сума балів
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				
T 1	T2	T3	T4	T5	30	20	100
10	10	10	10	10			

Розподіл балів за видами навчальної роботи

Види навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1			
Поточний контроль на лекціях	5	6	30
Виконання практичних робіт	5	6	30
Усього за змістовим модулем 1			0 – 60
Змістовий модуль 2			
Поточний контроль на лекціях	5	4	20
Виконання практичних робіт	5	4	20
Усього за змістовим модулем 2			0 – 40
Підсумкова сума балів			0 – 100

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
85–89	B	Добре	
75–84	C		
70–74	D		
60–69	E	Задовільно	
35–59	FX	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

12.Методичне забезпечення

1.Методичні вказівки

1.Самкова Г.Є., Шарай Н.В., Мойсеєнок О.П.:навчально-методичний посібник “Звичайні диференціальні рівняння та системи звичайних диференціальних рівнянь”. Одеса: Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, 2019, 112 с. (Ум.-друк. арк. 6,51).

<https://dspace.onu.edu.ua/items/88058e07-eb7c-4e0a-8245-f740fc3b268d>

2. Г.Є.Самкова, Н.В. Шарай. Методичний посібник для студентів 2 курсу “Звичайні диференціальні рівняння першого порядку”. Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова: Одеса, "Одеський національний університет”, 2011. 38 с.

3.Самкова Г.Є., Тингаєв О.А., Шарай Н.В. Методичні вказівки «Диференціальні рівняння. Частина друга». Одеса: "Студія «Негоціант»”, 2007. 92 с.

<https://dspace.onu.edu.ua/items/c4318258-b0d9-4918-b0c3-b3a410329007>

2.Варіанти розрахункових робіт (за темами).

3.Конспект лекцій (за темами).

4.Тематичні контрольні роботи за темами.

5. Контрольні роботи за змістовими модулями.

13.Питання для підготовки до поточного контролю

Змістовий модуль 1. Перетворення Лапласа, Фур'є Хартлі та вейвлет-перетворення.

Тема 1. Перетворення Лапласа.

1.Означення і основні властивості перетворення Лапласа. Оригінал та зображення.

2. Означення і основні властивості перетворення Лапласа. Умови існування перетворення Лапласа.

3. Означення і основні властивості перетворення Лапласа. Знаходження зображень. Зображення деяких елементарних функцій.

4. Знаходження зображень. Зображення деяких елементарних функцій. Таблиця зображень.

5. Оригінал та зображення. Властивості перетворення Лапласа.

6. Оригінал та зображення. Елементарний метод знаходження оригіналів за заданим зображенням.

7. Оригінал та зображення. Основні властивості. Умови існування оригінала. Приклади.

Тема 2. Перетворення Фур'є, Хартлі та вейвлет-перетворення.

8. Означення і основні властивості перетворення Фур'є.

9. Означення і основні властивості перетворення Фур'є. Умови існування перетворення Фур'є.

10. Означення перетворення Фур'є. Властивості перетворення Фур'є.

11. Означення і основні властивості перетворення Фур'є Сінус - перетворення Фур'є.

12. Основні властивості перетворення Фур'є Косінус – перетворення Фур'є.

13. Означення перетворення Фур'є. Скінчене інтегральне перетворення Фур'є.

14. Означення ряду Фур'є, розклад періодичних сигналів.

15. Означення ряду Фур'є, розклад неперіодичних сигналів.

16. Означення перетворення Хартлі. Основні властивості.

17. Означення вейвлет-відображення. Використання вейвлет-відображення при обробці зображень

Змістовий модуль 2. Дискретне перетворення. Застосування перетворення Лапласа до розв'язання диференціальних рівнянь та систем

Тема 3. Дискретне перетворення Лапласа.

13. Означення дискретного перетворення Лапласа та його властивості.

14. Означення Z-перетворення. Знаходження зображень при D-перетворенні та z-перетворенні.

15. Знаходження оригіналу для відомого зображення при D-перетворенні. Приклади.

16. Обернення z-перетворення. Розв'язання лінійних різницевого рівнянь та їх систем.

Тема 4. Застосування перетворення Лапласа для звичайних диференціальних рівнянь та систем.

17. Застосування перетворення Лапласа до розв'язання звичайних диференціальних рівнянь

18. Застосування перетворення Лапласа до розв'язання звичайних диференціальних рівнянь.

19. Операційний метод розв'язання звичайних лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.

20. Розв'язання систем лінійних диференціальних рівнянь операційним методом.

21.Операційний метод розв'язання диференціальних рівнянь з частинними похідними.

22.Операційний метод розв'язання інтегральних рівнянь.

14. Рекомендована література

Основна

1. Операційне числення : навчальний посібник / укл. Гребенюк С.М. та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 86 с.
2. Операційне числення : навч.-метод. посібник / укл. Гребенюк С.М. та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2010. 71 с.
3. Мартиненко М.А., Юрик І.І. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. Київ : Слово, 2007. 296 с.
4. Гайдей В.О., Федорова Л.Б., Алексеева І.В., Диховичний О.О. Ряди. Функції комплексної змінної. Операційне числення : конспект лекцій. Київ : НТУУ «КПІ», 2013. 108 с.
5. Фомичова Л.Я., Сушко С.О. Вища математика. Операційне числення : конспект лекцій. Дніпропетровськ : НГІ, 2012, 52 с. Д
6. Бокало М.М. Диференціальні рівняння. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 232с.
7. Бокало М.М. Збірник задач з курсу Диференціальні рівняння. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2014.179с.
8. Операційне числення. МВ до самостійного вивчення окремих розділів вищої математики для студ. технічних напрямів підготовки денної та заочної форм навчання / Уклад. З. В. Бондаренко, С. А. Кирилашук, В. І. Ключко. – Вінниця : ВНТУ, 2017. 50 с.
9. Г.Лиходеева, К.Пастирева. Диференціальні рівняння: працюємо самостійно. Центр навчальної літератури.ч.1,2018.144с.
- 10.Мартиненко М. А. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення / М. А. Мартиненко, І. І. Юрик – К.: Слово, 2007. 296 с.
11. Овчинников П. П. Вища математика : підручник / Овчинников П. П., Яремчук Ф. П., Михайленко В. М. ; за заг. ред. П. П. Овчинникова. – К. : Техніка, 2004. Ч. 2. 792 с. .
- 12.Гой Т.П. Диференціальні та інтегральні рівняння / Гой Т.П., Махней О.В.. Івано-Франковськ:Сімик,2012. 352с.
- 13.Гой Т.П., Махней О.В. Практикум з диференціальних рівнянь.Ч.1. Диференціальні рівняння першого порядку. Івано-Франківськ: Голіней, 2017.116с.

Додаткова

- 1.Гой Т.П., Махней О.В., Негрич М.П.,Симотюк М.М. Практикум з диференціальних рівнянь.Ч.2. Диференціальні рівняння вищих порядків, системи диференціальних рівнянь. Івано-Франківськ:Голіней,2019.176с.
- 2.Каленюк П.І. Диференціальні рівняння. Львів: Львівська політехніка, 2014. 308с.

3. Duke P. An Introduction to Laplace Transforms and Fourier Series. London : Springer, 2014. 325 p.
4. Joel L. Schiff. The Laplace Transform. Berlin : Springer, 1999. 245 p.

15. Електронні інформаційні ресурси –

1. Електронні ресурси наукової бібліотеки ОНУ імені І.І. Мечникова. URL: <http://lib.onu.edu.ua>
2. Електронні ресурси Наукової бібліотеки ім. В.І. Вернадського. URL: <http://nbuv.gov.ua>.
3. <http://www.dnpb.gov.ua/> – Сайт Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В.О. Сухомлинського;
4. <http://odnb.odessa.ua/> – Сайт Одеської національної наукової бібліотеки;
5. <http://korolenko.kharkov.com/> – Сайт Харківської державної наукової бібліотеки імені В.Г. Короленка;
6. <https://www.imath.kiev.ua/> – Сайт Інституту математики НАН України;