



Навчальна дисципліна:

## **Інтегральні перетворення в задачах математичної фізики**

Вид навчально-методичного забезпечення:

### **Силабус курсу**

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми

«Прикладна математика»

галузі знань

11 Математика та статистика

спеціальності

113 Прикладна математика

Дні занять та консультацій: за поточним розкладом

Рік навчання: IV, Семестр: VIII

Кількість кредитів: 9

Мова викладання: українська

**Керівник курсу**

д.т.н., доцент кафедри прикладної математики та механіки Луцького національного технічного університету

**Мікуліч Олена Аркадіївна**

Контактна інформація: [olena@lutsk-ntu.com.ua](mailto:olena@lutsk-ntu.com.ua)

## Опис дисципліни

Дисципліна «Інтегральні перетворення в задачах математичної фізики» відноситься до вибіркових фахових дисциплін, вивчення якої дає можливість студенту поглибити такі загальні та фахові компетентності: ЗК1, ЗК2, ЗК6, ЗК8, ФК1, ФК2.

**Мета дисципліни** – формування системи практичних навичок щодо розв'язання деяких класів задач математичної фізики за використання інтегральних перетворень.

Результатом вивчення дисципліни повинно стати спроможність студентів використовувати методи інтегральних перетворень для побудови розв'язків конкретних фізичних задач.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні **знати**:

- означення перетворення Лапласа;
- умови існування перетворення Лапласа;
- властивості перетворення Лапласа;
- перетворення Фур'є;
- умови існування перетворення Фур'є;
- властивості перетворення Фур'є;
- синус- та косинус-перетворення Фур'є;
- скінченне інтегральне перетворення Фур'є;
- перетворення Ганкеля;
- властивості перетворення Ганкеля;
- метода функцій Гріна.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні **вміти**:

- знаходити перетворення Лапласа, Фур'є, Ганкеля функцій за допомогою означення та з використанням їх властивостей;
- знаходити оригінали за відомим образом;
- будувати функції Гріна для певних класів задач;
- використовувати метод інтегральних перетворень до розв'язання конкретних фізичних задач.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

– навчального модуля № 1 «Задача Штурма-Ліувілля. Інтегральне перетворення Лапласа».

– навчального модуля № 2 «Інтегральні перетворення Фур'є та Ганкеля. Метод функцій Гріна».

Кожен з модулів є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчального плану, засвоєння якого передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

## Структура курсу

Години (лек. / практи.)	Тема	Результати навчання	Завдання
1	2	3	4
2 / 2	1. Вступ. Суть методу інтегральних перетворень.	Знати та проводити класифікацію рівнянь математичної фізики. Розуміти загальну схему методу інтегральних перетворень. Усвідомлювати значення методу інтегральних перетворень при розв'язанні задач математичної фізики.	Питання
2 / 6	2. Задача Штурма-Ліувілля.	Знати, що таке фундаментальна система розв'язків. Розуміти зміст задачі Штурма-Ліувілля. Знати, що таке власні значення, їх властивості та володіти методами їх визначення.	Задачі, питання
3 / 7	3. Інтегральне перетворення Лапласа	Знати, що таке перетворення Лапласа та умови його існування. Знати, розуміти та використовувати властивості перетворення Лапласа. Знати, що таке згортка функцій та властивості згортки. Розуміти суть оберненого перетворення Лапласа та методи його реалізації. Використовувати перетворення Лапласа до розв'язання інтегральних рівнянь типу згортки та інтегро-диференціальних рівнянь.	Задачі, питання
4 / 6	4. Інтегральне перетворення Фур'є	Знати, що таке перетворення Фур'є та умови його існування, Знати та використовувати властивості перетворення Фур'є. Розуміти суть синус- та косинус-перетворення Фур'є. Знати, що таке скінченне інтегральне перетворення Фур'є. Розуміти суть оберненого дискретного та інтегрального перетворення Фур'є. Знати, що таке двомірний інтеграл Фур'є та формули обернення для двомірного інтегрального перетворення Фур'є. Вміти використовувати інтегральне перетворення Фур'є до розв'язання певних класів задач математичної фізики.	Задачі, питання
2 / 4	5. Перетворення Ганкеля	Знати застосування перетворення Ганкеля. Вміти використовувати перетворення Ганкеля зі скінченними межами. Знати властивості перетворення Ганкеля зі скінченними межами та використовувати його до розв'язання певних класів задач математичної фізики	Задачі, питання
2 / 5	6. Метод функцій Гріна	Розуміти способи побудови функцій Гріна. Знати методи побудова фундаментальних функцій. Вміти будувати розв'язок одномірної неоднорідної задачі.	Задачі, питання

## Літературні джерела

1. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции /В.Я.Арсенин. – М.: Наука, 1974. – 431 с.
2. Брычков Ю.А. Интегральные преобразования / Ю.А.Брычков, А.П. Прудников. – М.: Наука, 1977. – 286 с.
3. Бугаенко Г.О. Методи математичної фізики /Г.О.Бугаенко. – Київ: ВШ, 1970. – 310 с.
4. Вірченко Н.О. Основні методи розв'язання задач математичної фізики /Н.О.Вірченко. – Київ: КПІ, 1997. – 370 с.
5. Владимиров В.С. Обобщенные функции в математической физике /В.С.Владимиров. – М.: Наука, 1976. – 280 с.
6. Галицын А.С. Интегральные преобразования и специальные функции в задачах теплопроводности / А.С. Галицын, А.Н.Жуковский. – Київ: Наук.думка, 1976. – 248 с.

7. Грей Э. Функции Бесселя и их приложения в физике и механике / Э.Грей, Г.Б. Метьюз. – М.: ИЛ, 1949. – 386 с.
8. Деч Г. Руководство к практическому применению преобразования Лапласа / Г.Деч. М.: Физматгиз., 1958. – 207 с.
9. Диткин В.А. Интегральные преобразования и операционное исчисление / В.А.Диткин, А.П.Прудников. – М.: Наука, 1974. – 542 с.

## Політика оцінювання

### – Політика щодо дедлайнів та перескладання:

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-20 балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

### – Політика щодо академічної доброчесності:

Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв).

### – Політика щодо відвідування:

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із керівником курсу.

## Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Види оцінювання	% від остаточної оцінки
Виконання задач з опитуванням	40
Модуль 1 (теми 1-6) – модульна контрольна робота	30
Модуль 2 (теми 7-10) – модульна контрольна робота	30
Залік (теми 1-10) – завдання	60

Шкала оцінювання студентів:

ECTS	Бали	Зміст
A	90-100	відмінно
B	82-89	добре
C	74-81	добре
D	64-73	задовільно
E	60-63	достатньо
FX	35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
F	1-34	незадовільно з обов'язковим повторним курсом