

## ВСТУП

Програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни «Механіка руйнування» складена відповідно до освітньої програми підготовки напряму 6.040202 Механіка.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є: напружено-деформівний стан пружних тіл з дефектами типу тріщин.

**Міждисциплінарні зв'язки:** теорія пружності, плоска задача теорії пружності, теорія функцій комплексного змінного.

**Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:**

**Змістовий модуль 1.** Модельні представлення плоскої задачі теорії пружності, комплексні потенціали та їх структура.

**Змістовий модуль 2.** Розв'язання класичних задач механіки руйнування для лінійно-пружного тіла.

**Змістовий модуль 3.** Основні моделі механіки крихкого руйнування.

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Познайомити студента з основними модельними представленнями плоских задач теорії пружності, їх постановками та методами аналітичного розв'язання.

Довести до відома студентів теоретичні обґрунтування та фізичні основи модельних представлень плоских задач теорії пружності.

Засвоїти основні підходи до постановок цих задач та аналітичні методи їх розв'язання з використанням апарату теорії функції комплексної змінної.

Розглянути ряд класичних плоских задач теорії пружності, ознайомитися з характерними особливостями отриманих розв'язків.

Одним з головних завдань при організації вивчення дисципліни є поєднання теоретичного і практичного аспектів її змісту. При цьому практичний аспект пов'язаний з набуттям студентами навичок побудови комплексних потенціалів у конкретних прикладних задачах.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

#### **знати:**

- основні поняття та терміни механіки руйнування;
- постановку основних граничних задач;
- методика зведення поставлених задач до математичних проблем та методи розв'язку останніх;
- методи визначення параметрів руйнування;
- основні моделі механіки руйнування.

#### **вміти:**

- застосовувати основні закони теорії пружності для формулювання граничних задач руйнування;
- використовувати теорію функцій комплексного змінного для формулювання задач лінійного спряження;
- отримати розв'язок поставленої задачі в термінах теорії функцій комплексного змінного;
- визначити поля напружень та переміщень в околі дефекту;
- розрахувати основні параметри руйнування.

## 2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

### Змістовий модуль I. Модельні представлення плоскої задачі теорії пружності, комплексні потенціали та їх структура

#### ТЕМА 1. Основні поняття та відомості плоскої задачі теорії пружності

Закон Гука для випадків плоскої деформації та плоского напруженого стану. Рівняння рівноваги. Співвідношення Коші.

#### ТЕМА 2. Функція напружень Ері.

Введення функції Ері. Представлення переміщень за її допомогою. Рівняння рівноваги в термінах функції Ері.

#### ТЕМА 3. Комплексне представлення функції Ері.

Введення комплексних потенціалів. Представлення напружень, деформацій та переміщень через комплексні потенціали. Формули Колосова-Мухомелішвілі.

### Змістовий модуль 2. Розв'язання класичних задач механіки руйнування для лінійно-пружного тіла.

ТЕМА 1. Пружна площина з тріщиною під дією нормального симетричного навантаження.

Постановка задачі. Зведення до задачі лінійного спряження. Визначення коефіцієнта інтенсивності нормальних напружень.

#### ТЕМА 2. Тріщина в полі зсуву.

Постановка задачі. Зведення до задачі лінійного спряження. Визначення коефіцієнта інтенсивності дотичних напружень.

#### ТЕМА 3. Нахилена тріщина в полі розтягу.

Отримання розв'язку поставленої задачі шляхом комбінації двох попередніх.

#### ТЕМА 4. Антиплоська деформація тіла з тріщиною.

Постановка задачі. Зведення до задачі лінійного спряження. Визначення коефіцієнта інтенсивності дотичних напружень

### Змістовий модуль 3. Основні моделі механіки крихкого руйнування.

#### ТЕМА 1. Основні положення теорії Алана Гриффітса.

Модель тріщини Алана Гриффітса. Поняття поверхневої енергії. Критерій руйнування.

#### ТЕМА 2. Критерії руйнування твердих тіл.

Силовий та енергетичний критерії руйнування, їх порівняння та ідентичність.

#### ТЕМА 3. Силовий критерій руйнування Ірвіна.

Постановка задачі. Визначення потоку енергії в кінці тріщини. Застосування критерію на прикладі тріщини в полі розтягу.

## 3. Рекомендована література

### Базова

1. Мухомелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. М.: Наука. – 1967. – 707 с.
2. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М.: Наука. – 1983. – 763 с.

### Допоміжна

1. Лурье А.И. Теория упругости. – М.: Наука. 1970. – 659 с.
2. Победря Л.Д., Георгиевский К.Н. Лекции по теории упругости. – М.: Наука. – 2001. – 157 с.

### **Методична література**

Викладання дисципліни забезпечується такими методичними матеріалами:

- Методичні вказівки до вивчення курсу «Плоска задача теорії пружності та елементи механіки руйнування», Куземко В.А. Видавництво ДНУ, 2011;
- навчальна та методична література, перелік якої надано у розділі 12.