

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Механіко-математичний факультет**  
**Кафедра механіки**

**Затверджено**

На засіданні кафедри механіки  
механіко-математичного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 31.08.2023 р.)



Завідувач кафедри:

*Андрейків* Олександр АНДРЕЙКІВ

**Силабус з навчальної дисципліни**

**“Застосування теорії функцій комплексної змінної до плоских  
задач теорії пружності”,**

**що викладається в межах ОПП “Математичне моделювання та  
комп’ютерна механіка”**

**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з  
спеціальності 113 – Прикладна математика**

Львів 2023 р.

<b>Назва дисципліни</b>	Застосування теорії функцій комплексної змінної до плоских задач теорії пружності
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Головний корпус Львівського національного університету імені Івана Франка, м. Львів, вул. Університетська 1, 79000
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Механіко-математичний факультет Кафедра механіки
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	11 – Математика та статистика 113 – Прикладна математика
<b>Викладачі дисципліни</b>	Слободян Микола Степанович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри механіки
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:mykola.slobodyan@lnu.edu.ua">mykola.slobodyan@lnu.edu.ua</a> <a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/slobodyan-m-s">https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/slobodyan-m-s</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю). Головний корпус Львівського національного університету імені Івана Франка, м. Львів, вул. Університетська, 1. Кафедра механіки, каб. 148.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/zastosuvannia-teorii-funktsiy-kompleksnoi-zminnoi-do-ploskykh-zadach-teorii-pruzhnosti-osvitnia-prohrama-matematychno-modeliuvannia-ta-komp-iuterna-mekhanika">https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/zastosuvannia-teorii-funktsiy-kompleksnoi-zminnoi-do-ploskykh-zadach-teorii-pruzhnosti-osvitnia-prohrama-matematychno-modeliuvannia-ta-komp-iuterna-mekhanika</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна “Застосування теорії функцій комплексної змінної до плоских задач теорії пружності” є нормативною навчальною дисципліною спеціальності 113 – Прикладна математика для освітньої програми “Математичне моделювання та комп’ютерна механіка”, яка викладається в 7-му семестрі в обсязі 5-и кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	У навчальній дисципліні викладена постановка плоскої задачі теорії пружності, виведені формули для визначення компонент тензора напружень і вектора пружного переміщення через дві аналітичні функції комплексної змінної, зведені основні граничні задачі плоскої теорії пружності до граничних задач теорії функцій комплексної змінної, розглянуті методи розв’язування граничних задач для аналітичних функцій та побудовані розв’язки окремих задач.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	<i>Мета:</i> формування у майбутніх спеціалістів повноцінних теоретичних знань для формулювання плоских задач теорії пружності, дати математичний апарат для розв’язування таких задач, вказати конкретні області застосування. <i>Цілі:</i> викласти основні співвідношення плоскої задачі теорії пружності, вивчити методи інтегралів типу Коші, лінійного спряження та степеневих рядів для розв’язування таких задач.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	1. Сулим Г.Т. Основи математичної теорії термопружної рівноваги деформівних твердих тіл з тонкими включеннями. Монографія. – Львів: дослідно-видавничий центр НТШ. 2007. – 716 с. 2. Саврук М.П., Зеленьак В. М. Двовимірні задачі термопружності для кусково-однорідних тіл з тріщинами. – Львів: Видавництво “Растр-7”, 2009. – 212 с.

	<p>3. Божидарник В.В., Сулим Г.Т. Елементи теорії пружності. – Львів: Вид-во "Світ", 1994. – 558 с.</p> <p>4. Божидарник В.В., Сулим Г.Т. Плоска задача теорії пружності. – К.: НМК ВО, 1991. – 104 с.</p> <p>5. Божидарник В.В., Сулим Г.Т. Елементи теорії пластичності та міцності. – Львів: Світ. – 945 с.</p> <p>6. Контактна механіка. Шорсткість, розшарування і зношування поверхонь: колективна монографія / М.М. Кундрат, Н.А. Гук, Н.Л. Козакова, В.І. Острик, М.С. Слободян, В.І. Кузьменко, О.В. Приходько, Н.М. Д'яченко, Є.В. Шашкова, В.П. Силованюк, Н.Д. Вайсфельд, Г.О. Фесенко, О.П. Козачок, Р.М. Мартиняк, О.В. Максимук, Ю.В. Сачук, А.О. Сяський, Н.В. Шевцова, В.А. Сяський, О.Ю. Дейнека, Т.С. Нагірний, К.А. Червінка, А.О. Камінський, М.В. Дудик, В.М. Феньків; за заг. ред. Р.М. Мартиняка // Львів: Видавець Вікторія Кундельська, 2022. – 392 с. – <a href="https://www.researchgate.net/publication/366177313">https://www.researchgate.net/publication/366177313</a></p>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>Загальний обсяг: 150 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 48 години лекцій та 32 години лабораторних робіт. Самостійна робота: 70 год.</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні співвідношення плоскої задачі теорії пружності;</li> <li>- перетворення основних формул при конформному відображенні;</li> <li>- метод інтегралів типу Коші;</li> <li>- метод лінійного спряження;</li> <li>- основні аналітичні методи визначення функцій напружень із граничних умов.</li> </ul> <p><b>Вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформулювати плоску задачу теорії пружності в термінах функцій комплексної змінної;</li> <li>- визначити напружений стан тіла та провести його аналіз;</li> <li>- здійснити комплексне зображення загального розв'язку рівнянь плоскої теорії пружності;</li> <li>- побудувати розв'язок першої основної граничної задачі для безмежної пластинки з еліптичним отвором та виточкою;</li> <li>- розв'язати крайові задачі для площини з прямолінійними розрізами.</li> </ul> <p><b>У результаті засвоєння матеріалу даного курсу студент набуде таких загальних (ЗК) і фахових (ФК) компетентностей:</b></p> <p>ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК05. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ФК01. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.</p> <p>ФК02. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.</p> <p>ФК03. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.</p> <p>ФК13. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.</p> <p>ФК14. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.</p>

	<p>ФК18. Здатність проводити експерименти з механіки, створювати відповідне програмне забезпечення для побудови числових розв'язків задач механіки.</p> <p><b>і здобуде такі результати навчання (РН):</b></p> <p>РН02. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь у частинних похідних, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами.</p> <p>РН03. Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.</p> <p>РН06. Володіти основними методами розробки дискретних і неперервних математичних моделей об'єктів та процесів, аналітичного дослідження цих моделей на предмет існування та єдиності їх розв'язку.</p> <p>РН07. Вміти проводити практичні дослідження та знаходити розв'язок некоректних задач.</p> <p>РН12. Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.</p> <p>РН22. Досліджувати математичні моделі з використанням сучасних розділів механіки.</p>
<b>Ключові слова</b>	Плоска задача, теорія пружності, задача лінійного пруження, інтеграл типу Коші, крайова задача.
<b>Формат курсу</b>	Очний.
<b>Теми</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні співвідношення плоскої задачі теорії пружності .</li> <li>2. Функція напружень. Комплексне зображення загального розв'язку рівнянь плоскої теорії пружності.</li> <li>3. Перетворення основних формул при конформному відображенні.</li> <li>4. Деякі аналітичні методи розв'язування задач плоскої теорії пружності. Метод степеневих рядів.</li> <li>5. Метод інтегралів типу Коші.</li> <li>6. Метод лінійного спряження.</li> <li>7. Однобічний розтяг пластинки з круговим отвором (задача Кірша).</li> <li>8. Пластина з круговим отвором під дією рівномірного тиску.</li> <li>9. Розв'язок другої основної задачі для пластини з еліптичним отвором.</li> <li>10. Розтяг нескінченної пластини з еліптичним ядром.</li> <li>11. Побудова розв'язку першої та другої граничних задач теорії пружності для півплощини.</li> <li>12. Напружений стан пластини з прямолінійною тріщиною.</li> <li>13. Розв'язок першої і другої основної задачі для області, обмеженої колом.</li> </ol>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у кінці семестру.
<b>Пререквізити</b>	<p>Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математичного аналізу;</li> <li>- Алгебри і геометрії;</li> <li>- Рівнянь математичної фізики;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Опору матеріалів;</li> <li>- Основ механіки суцільного середовища.</li> </ul>
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Інформаційні методи (лекція, бесіда, ілюстрація, демонстрація); дедуктивні методи на основі узагальнень; евристичні методи (проблемна лекція); інтерактивні методи (дискусія).
<b>Необхідне обладнання</b>	Для проведення лекційних занять: комп'ютер (мінімальні характеристики: процесор Intel Core i3, 4ГБ оперативної пам'яті), доступ до мережі Internet, засоби мультимедіа (в т.ч. проектор). Для проведення практичних/лабораторних занять: комп'ютер (мінімальні характеристики: процесор Intel Core i3, 4ГБ оперативної пам'яті), доступ до мережі Internet. Необхідне програмне забезпечення включає в себе ОС Windows 10, програмні додатки (MS Teams).
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• модульний контроль № 1: 50% семестрової оцінки, максимальна кількість балів 50.</li> <li>• модульний контроль № 2: 50% семестрової оцінки, максимальна кількість балів 50.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів за семестр 100.</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>

	<p><b>Оцінювання модульного контролю</b> відбувається шляхом оцінки письмових відповідей студента на поставлені запитання.</p> <p>Відсотки нарахування балів оцінювання відповіді на кожне запитання нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <p>75-100% – тема відтворюється в повному обсязі, правильно, обґрунтовано, логічно;</p> <p>50-75% – відтворюється значна частина розглянутої теми, проте присутні неточності та/або невідповідності;</p> <p>25-50% – виявлено множинні неточності та невідповідності, пояснення відсутні чи частково помилкові;</p> <p>0-25% – тему майже не розкрито, кількість викладеного матеріалу не відповідає загальним нормам обраного виду роботи.</p> <p><b>Критерії оцінювання результатів неформальної освіти:</b></p> <p>Нарахування балів відбувається за публікацію студентом тез доповідей на конференціях, наукових статей, за участь студента у діяльності наукових гуртків, семінарів, круглих столів, конкурсів, участь у заходах неформальної освіти, за отримання сертифікатів про проходження навчання на різних освітніх платформах (Coursera, Prometheus тощо), курсах провідних ІТ компаній за тематикою навчальної дисципліни. Кількість балів визначається відсотком покриття результатів відповідної активності до вимог результатів навчання з навчальної дисципліни.</p>
<p><b>Питання до модульного контролю.</b></p>	<p>Основні співвідношення тривимірної теорії пружності.</p> <p>Плоский деформований стан.</p> <p>Плоский напружений стан.</p> <p>Основні рівняння плоскої задачі теорії пружності.</p> <p>Зведення рівнянь плоскої теорії пружності до випадку відсутності об'ємних сил.</p> <p>Функція напружень.</p> <p>Знаходження зміщень за функцією напружень.</p> <p>Комплексне зображення бігармонічної функції.</p> <p>Комплексне зображення зміщень.</p> <p>Комплексне зображення напружень.</p> <p>Комплексне зображення головного вектора і головного момента зусиль.</p> <p>Ступінь визначеності функцій напружень.</p> <p>Загальні формули для функцій напружень у випадку скінченної багатозв'язної області.</p> <p>Загальні формули для функцій напружень у випадку безмежної області.</p> <p>Зміна функцій напружень при заміні прямокутних прямолінійних координат.</p> <p>Формули для напружень і переміщень у полярній системі координат.</p> <p>Основні граничні задачі плоскої теорії пружності та їх зведення до граничних задач теорії функцій комплексної змінної.</p> <p>Залежність напруженого стану від пружних постійних.</p> <p>Конформне відображення.</p> <p>Криволінійні координати, що зв'язані з конформним відображенням на кругову область.</p> <p>Перетворення формул плоскої теорії пружності при конформному відображенні.</p> <p>Граничні умови в перетвореній області.</p> <p>Метод степеневих рядів.</p> <p>Ряди Фур'є у комплексній формі.</p> <p>Перша основна гранична задача для круга.</p> <p>Інтеграли типу Коші.</p>

	<p>Головне значення інтеграла типу Коші.          Формули Сохоцького-Племеля.          Формули для обчислень інтегралів типу Коші.          Побудова розв'язку першої основної граничної задачі для безмежної пластинки з еліптичним отвором та виточкою.          Означення кусково-голоморфної функції на площині комплексної змінної.          Задача лінійного спряження та побудова її розв'язку.          Обчислення інтегралів, що виникають при розв'язуванні задачі лінійного спряження.          Перетворення загальних формул для півплощини.          Крайові задачі для площини з прямолінійними розрізами.          Перетворення загальних формул для області, яка обмежена колом.          Однобічний розтяг пластинки з круговим отвором (задача Кірша).          Пластина з круговим отвором під дією рівномірного тиску.          Розв'язок другої основної задачі для пластини з еліптичним отвором.          Розтяг нескінченної пластини з еліптичним ядром.          Побудова розв'язку першої та другої граничних задач теорії пружності для півплощини.          Напружений стан пластини з прямолінійною тріщиною.          Розв'язок першої і другої основної задачі для області, обмеженої колом.</p>
<b>Опитування</b>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	<b>Тема 1. Основні співвідношення плоскої задачі теорії пружності</b> (Основні співвідношення тривимірної теорії пружності. Плоский деформований стан)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1/2 тижня
1	<b>Тема 1. Основні співвідношення плоскої задачі теорії пружності</b> (Основні рівняння плоскої задачі теорії пружності)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	1 год.	1/2 тижня
2	<b>Тема 1. Основні співвідношення плоскої задачі теорії пружності</b> (Зведення рівнянь плоскої теорії пружності до випадку відсутності об'ємних сил)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
3	<b>Тема 2. Функція напружень. Комплексне зображення загального розв'язку рівнянь плоскої теорії пружності</b> (Функція напружень. Знаходження зміщень за функцією напружень)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1/2 тижня
3	<b>Тема 2. Функція напружень. Комплексне зображення загального розв'язку рівнянь плоскої теорії пружності</b> (Комплексне зображення бігармонічної функції. Комплексне зображення зміщень)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	1 год.	1/2 тижня
4	<b>Тема 2. Функція напружень. Комплексне зображення загального розв'язку рівнянь плоскої теорії пружності</b> (Комплексне зображення напружень. Комплексне зображення головного вектора і головного моменту зусиль)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
5	<b>Тема 2. Функція напружень. Комплексне зображення загального розв'язку рівнянь плоскої теорії пружності</b> (Ступінь визначеності функцій напружень. Загальні формули для функцій напружень у випадку скінченної багатозв'язної області. Загальні формули для функцій напружень у випадку безмежної області)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1/2 тижня
5	<b>Тема 2. Функція напружень. Комплексне зображення загального розв'язку рівнянь плоскої теорії пружності</b> (Зміна функцій напружень при заміні прямокутних прямолінійних координат.	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	1 год.	1/2 тижня



	Формули для напружень і переміщень у полярній системі координат)				
6	<b>Тема 2. Функція напружень. Комплексне зображення загального розв'язку рівнянь плоскої теорії пружності</b> (Основні граничні задачі плоскої теорії пружності та їх зведення до граничних задач теорії функцій комплексної змінної. Залежність напруженого стану від пружних постійних)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
7	<b>Тема 3. Перетворення основних формул при конформному відображенні</b> (Конформне відображення. Криволінійні координати, що зв'язані з конформним відображенням на кругову область)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1/2 тижня
7	<b>Тема 3. Перетворення основних формул при конформному відображенні</b> (Перетворення формул плоскої теорії пружності при конформному відображенні)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	1 год.	1/2 тижня
8	<b>Тема 3. Перетворення основних формул при конформному відображенні</b> (Граничні умови в перетвореній області)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
9	<b>Тема 4. Деякі аналітичні методи розв'язування задач плоскої теорії пружності. Метод степеневих рядів</b> (Ряди Фур'є у комплексній формі)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1/2 тижня
9	<b>Тема 4. Деякі аналітичні методи розв'язування задач плоскої теорії пружності. Метод степеневих рядів</b> (Ряди Фур'є у комплексній формі)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	1 год.	1/2 тижня
10	<b>Тема 4. Деякі аналітичні методи розв'язування задач плоскої теорії пружності. Метод степеневих рядів</b> (Перша основна гранична задача для круга)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
11	<b>Проведення модульного контролю № 1</b>	лек., 2 год.	–	–	–
11	<b>Тема 5. Метод інтегралів типу Коші</b> (Інтеграли типу Коші. Головне значення інтеграла типу Коші)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	1 год.	1/2 тижня
12	<b>Тема 5. Метод інтегралів типу Коші</b> (Формули Сохоцького-Племеля.)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
13	<b>Тема 5. Метод інтегралів типу Коші</b> (Формули для обчислень інтегралів типу Коші)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1/2 тижня
13	<b>Тема 5. Метод інтегралів типу Коші</b> (Побудова	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1/2 тижня

	розв'язку першої основної граничної задачі для безмежної пластинки з еліптичним отвором та виточкою)				
14	<b>Тема 6. Метод лінійного спряження</b> (Означення кусково-голоморфної функції на площині комплексної змінної. Задача лінійного спряження та побудова її розв'язку)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
15	<b>Тема 6. Метод лінійного спряження</b> (Обчислення інтегралів, що виникають при розв'язуванні задачі лінійного спряження)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1/2 тижня
15	<b>Тема 6. Метод лінійного спряження</b> (Перетворення загальних формул для півплощини. Крайові задачі для площини з прямолінійними розрізами)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1/2 тижня
16	<b>Тема 6. Метод лінійного спряження</b> (Перетворення загальних формул для області, яка обмежена колом)	лек., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
1	Однобічний розтяг пластинки з круговим отвором (задача Кірша)	лаб., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
2	Однобічний розтяг пластинки з круговим отвором (задача Кірша)	лаб., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
3	Пластина з круговим отвором під дією рівномірного тиску	лаб., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
4	Пластина з круговим отвором під дією рівномірного тиску	лаб., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
5	Розв'язок другої основної задачі для пластини з еліптичним отвором	лаб., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
6	Розв'язок другої основної задачі для пластини з еліптичним отвором	лаб., 2 год.	[1-4] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
7	Розтяг нескінченної пластини з еліптичним ядром	лаб., 2 год.	[1, 3, 5] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
8	Розтяг нескінченної пластини з еліптичним ядром	лаб., 2 год.	[1, 3, 5] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
9	Побудова розв'язку першої та другої граничних задач теорії пружності для півплощини	лаб., 2 год.	[1, 3, 5] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
10	Побудова розв'язку першої та другої граничних задач теорії пружності для півплощини	лаб., 2 год.	[1, 3, 5] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
11	Напружений стан пластини з прямолінійною тріщиною	лаб., 2 год.	[1, 3, 5, 6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
12	Напружений стан пластини з прямолінійною тріщиною	лаб., 2 год.	[1, 3, 5, 6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
13	Розв'язок першої і другої основної задачі для області, обмеженої колом	лаб., 2 год.	[1, 3, 5, 6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
14	Розв'язок першої і другої основної задачі для області, обмеженої колом	лаб., 2 год.	[1, 3, 5, 6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень

15	Розв'язок першої і другої основної задачі для області, обмеженої колом	лаб., 2 год.	[1, 3, 5, 6] Сайт курсу	2 год.	1 тиждень
16	<b>Проведення модульного контролю № 2</b>	лаб.	–	–	–
Разом:				70	–