

Розширений план лекцій МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Основні поняття та простий опір матеріалів

Тема 1 Вступ

Задачі курсу, зв'язок з іншими дисциплінами. Класифікація елементів. Зовнішні сили. Внутрішні зусилля. Напруження та деформації. Різновидності деформації бруса. Основні гіпотези.

Тема 2 Геометричні характеристики поперечних перерізів бруса

Статичний момент площі перерізу. Центр ваги. Осьові та полярні моменти інерції. Моменти інерції відносно паралельних осей. Головні моменти інерції. Радіуси інерцій. Моменти опору.

Тема 3 Осьовий розтяг та стиск

Деформація розтягу та стиску. Поздовжні сили та побудова їх епюр. Напруження. Деформації поздовжні та поперечні. Закон Гука. Визначення переміщень у стержневих системах.

Механічні характеристики матеріалів. Діаграми розтягу та стиску пластичних та крихких матеріалів. Небезпечні напруження. Запас міцності та допустиме напруження. Умова міцності. Три задачі міцності, які впливають з умови міцності при розтягу та стиску.

Потенціальна енергія деформації при розтягу стиску. Розрахунок статично невизначуваних стержневих систем. Монтажні та температурні напруження.

Тема 4 Теорія напруженого та деформованого стану. Теорії міцності

Види напруженого стану. Аналітичний та графічний аналіз плоского напруженого стану. Закон парності дотичних напружень. Головні площадки та напруження.

Об'ємний напружений стан. Узагальнений закон Гука. Об'ємна деформація. Потенціальна енергія деформації та її складові.

Класичні теорії міцності.

Тема 5 Зсув

Внутрішні зусилля, напруження та деформації при зсуві. Чистий зсув. Закон Гука при зсуві. Практичні розрахунки деяких конструкцій, які працюють на зсув.

Тема 6 Кручення

Визначення крутних моментів та побудова їх епюр. Напруження та деформації при крученні стержнів круглого поперечного перерізу. Розрахунок на міцність та жорсткість при крученні. Застосування порожнистих валів.

Тема 7 Прямий поперечний згин

Види згину. Балки та їх епюри. Опорні реакції. Внутрішні зусилля при прямому поперечному згині та побудова їх епюр.

Диференціальні та інтегральні залежності при згині та їх використання для побудови та контролю епюр.

Нормальні напруження при чистому згині. Розрахунок балок на міцність за нормальними напруженнями. Раціональна форма поперечних перерізів балок.

Дотичні напруження при згині. Аналіз напруженого стану при поперечному згині. Повна перевірка міцності балки. Потенціальна енергія при

згині.

Диференціальне рівняння зігнутої осі балки та його інтегрування. Метод початкових параметрів. Розрахунок балок на жорсткість.

Змістовий модуль 2. Складний опір матеріалів

Тема 8 Складний опір

Неплоске та косе згинання. Визначення напружень та положення нейтральної осі. Розрахунок на міцність.

Згин з крученням. Розрахунок на міцність валу механічної передачі. Кручення з розтягом чи стиском.

Тема 9 Енергетичні методи визначення переміщень у пружних системах

Узагальнені сили і переміщення. Робота зовнішніх сил. Робота внутрішніх сил. Потенціальна енергія деформації.

Застосування принципу початку можливих переміщень до пружних систем. Можлива робота. Теореми про взаємність робіт та переміщень.

Загальна формула для визначення переміщень. Метод Мора. Обчислення інтеграла Мора способом Верещагіна.

Тема 10 Стійкість стиснутих стержнів

Критична сила. Формула Ейлера. Вплив способів закріплення кінців стержня на величину критичної сили. Границя застосування формули Ейлера. Формула Ясинського. Розрахунок на стійкість за допомогою коефіцієнтів зменшення основного допустимого напруження.

Тема 11 Розрахунок конструкцій при динамічних навантаженнях

Урахування сил інерції. Принцип Даламбера. Внутрішні зусилля в стержні при поступальному та обертальному русі. Побудова епюр внутрішніх зусиль.

Пружні коливання. Власні та вимушені коливання систем з одним ступенем вільності без урахування сил опору. Резонанс.

Ударне навантаження. Динамічний коефіцієнт.

Тема 12 Опір матеріалів дії повторно–змінних напружень

Втомленість матеріалів. Цикл напружень. Границя витривалості. Вплив конструктивно-технологічних факторів. Розрахунок на міцність.