**CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC**

*(Kèm theo Thông tư số:03/2017/TT-BLĐTBXH ngày 01/03/2017*

*của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội)*

**Tên môn học:** Cơ học ứng dụng

**Mã môn học:** MH11

**Thời gian thực hiện môn học**: 30 giờ (Lý thuyết: 12 giờ; Bài tập: 14 giờ; Kiểm tra: 4 giờ)

**I. Vị trí, tính chất của môn học:**

- Vị trí: Môn học Cơ học ứng dụng trong chương trình Kỹ thuật Xây dựng và Quản lý Xây dựng trình độ Cao Đẳng.

 - Tính chất: Cơ học ứng dụng xác định nội lực của các cấu kiện và kết cấu công trình, làm cơ sở để tính toán cốt thép cho cấu kiện. Đồng thời sẽ là nền tảng để SV học tập tốt các môn học tiếp sau như kết cấu bê tông cốt thép, kỹ thuật thi công, nền móng... Cơ học ứng dụng là môn học lý thuyết nằm trong các môn học cơ sở, thuộc lĩnh vực kỹ thuật và là môn học bắt buộc.

**II. Mục tiêu môn học:**

- Kiến thức:

+ Mô tả được sự làm việc của các loại liên kết như liên kết ngàm, liên kết khớp, liên kết gối di động...và các dạng phản lực thường gặp khi chịu lực.

+ Mô tả được các dạng biến dạng, chuyển vị của vật thể và phân tố khi chịu lực. Từ đó, Sinh viên có thể phân biệt và nhận dạng các loại biến dạng và chuyển vị đó.

+ Trình bày được phương pháp tính toán những bài toán về nội lực, trọng tâm, kéo nén đúng tâm, uốn thuần túy, uốn ngang phẳng...; Viết công thức tính các đại lượng và đơn vị tính của từng đại lượng.

+ Mô hình hóa được các lực và các cấu kiện thực tế thành các dạng đơn giản để giải nội lực.

- Kỹ năng:

+ Xác định được vị trí nguy hiểm nhất của dầm.

+ Vẽ được Biểu đồ Lực cắt và Mômen của bài toán của dầm; Xác định vị trí, độ lớn có nội lực lớn nhất; xác định ứng suất pháp và ứng suất tiếp tại một điểm trên mặt cắt ngang.

+ Xác định được trọng tâm, mô men quán tính, bán kính quán tính và mô men chống uốn trên mặt cắt ngang của dầm.

+ Xác định được ứng suất, biến dạng và chuyển vị trong thanh chịu kéo (nén) đúng tâm; vẽ biểu đồ ứng suất, biến dạng tương ứng.

* Xác định được ứng suất pháp và ứng suất tiếp tại các điểm trên mặt cắt ngang, ứng suất pháp cực đại và ứng suất tiếp tại trên mặt cắt ngang; Xác định được vị trí nguy hiểm trên mặt cắt.

+ Giải quyết ba dạng bài toán trong kéo (nén) đúng tâm và uốn ngang phẳng: xác định được diện tích mặt cắt ngang, kiểm tra bền và định tải trọng cho phép cho thanh.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Tuân thủ các tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) để đảm bảo kinh tế và độ an toàn trong việc chọn tiết diện cấu kiện.

+ Rèn luyện tính cẩn thận trong tính toán và khả năng làm việc độc lập hoặc theo nhóm; Tự định hướng và lựa chọn giải quyết vấn đề của môn học tối ưu nhất.

**III. Nội dung môn học:**

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Số TT** | **Tên chương, mục** | **Thời gian (giờ)** |
| **Tổng số** | **Lý thuyết** | **Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập** | **Kiểm tra** |
| 1 | Giới thiệu về học phần | 1 | 1 |  |  |
| 2 | Chương 1: Các khái niêm cơ bản1.1. Khái niệm về môn học Cơ học ứng dụng1.2. Ngoại lực – Các loại liên kết – Phản lực liên kết1.3. Các dạng chịu lực và Biến dạng cơ bản – Chuyển vị 1.4. Các giả thuyết  | 2 | 2 |  |  |
| 3 | Chương 2: Nội lực trong bài toán thanh2.1. Khái niệm về Nội lực – Phương pháp khảo sát 2.2. Các thành phần nội lực – Cách xác định 2.3. Bài toán phẳng 2.4. Biểu đồ nội lực2.5. Liên hệ vi phân giữa nội lực và tải trọng tác dụng 2.6. Cách vẽ nhanh Biểu đồ 2.7. Biểu đồ nội lực dầm tĩnh định nhiều nhịp | 8 | 3 | 4 | 1 |
| 4 | Chương 3: Thanh chịu kéo (nén) đúng tâm3.1. Khái niệm 3.2. Ứng suất trên mặt cắt ngang 3.3. Biến dạng của thanh chịu kéo (nén) đúng tâm 2.4. Ứng suất cho phép – Hệ số an toàn – Ba bài toán cơ bản 2.5. Bài toán siêu tĩnh | 6 | 2 | 3 | 1 |
| 5 | Chương 4: Đặc trưng hình học của mặt cắt ngang4.1. Khái niệm 4.2. Mô men tĩnh – Trọng tâm 4.3. Mô men quán tính – Hệ trục quán tính chính trung tâm 4.4. Công thức chuyển trục Mô men quán tính 4.5. Công thức xoay trục của Mô men quán tính | 5 | 2 | 2 | 1 |
| 6 | Chương 5: Thanh chịu uốn ngang phẳng5.1. Khái niệm chung 5.2. Uốn thuần túy phẳng 5.3. Uốn ngang phẳng | 6 | 2 | 3 | 1 |
| 7 | Kiểm tra kết thúc học phần | 2 |  | 2 |  |
|  | **Tổng cộng** | **30** | **12** | **14** | **4** |

2. Nội dung chi tiết:

Giới thiệu học phần Thời gian: 1 giờ

**Chương 1: CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN** Thời gian: 2 giờ

1. Mục tiêu:

**-** Trình bày được các khái niệm về Lực, Mômen, Liên kết và phản lực liên kết và các vấn đề cơ bản trong cơ học.

- Thực hiện được phép chiếu các lực lên hai trục tọa độ, tính được Mômen của một lực đối với một điểm. Xác định được các loại liên kết và các phản lực tác dụng lên cấu kiện.

- Mô hình hóa được các lực và các cấu kiện thực tế thành các dạng đơn giản để giải nội lực.

- Mô tả được sự làm việc của các loại liên kết như liên kết ngàm, liên kết khớp, liên kết gối di động...và các dạng phản lực thường gặp khi chịu lực.

- Mô tả được các dạng biến dạng, chuyển vị của vật thể và phân tố khi chịu lực. Từ đó, Sinh viên có thể phân biệt và nhận dạng các loại biến dạng và chuyển vị đó.

- Chịu trách nhiệm về độ chính xác của các kết quả tính toán; rèn luyện tính cẩn thận trong tính toán và tự định hình được các vấn đề trong nội dung môn học để bản thân có thể dễ dàng tiếp thu.

1. Nội dung chương:

2.1. Khái niệm về môn học Cơ học ứng dụng

2.1.1. Đối tượng nghiên cứu của Cơ học ứng dụng -Hình dạng vật thể

2.1.2. Nhiệm vụ của môn học

2.1.3. Đặc điểm môn học

2.2. Ngoại lực – Các loại liên kết – Phản lực liên kết

2.2.1. Ngoại lực

2.2.2. Liên kết phẳng, phản lực liên kế

2.3. Các dạng chịu lực và Biến dạng cơ bản – Chuyển vị

2.3.1. Biến dạng của vật thể

2.3.2. Biến dạng của phân tố

2.3.3. Chuyển vị

2.4. Các giả thuyết

2.4.1. Giả thiết về vật liệu

2.4.2. Giả thiết về sơ đồ tính

2.4.3. Giả thiết về biến dạng và chuyển vị

**Chương 2: NỘI LỰC TRONG BÀI TOÁN THANH** Thời gian: 8 giờ

1. Mục tiêu:
* Trình bày được các khái niệm về uốn ngang phẳng, uốn thuần túy, độ võng; trình bày được các bước để vẽ biểu đồ nội lực băng phương pháp giải tích và phương pháp vẽ nhanh lực dọc, lực cắt và mômen của thanh.

- Viết được công thức trong định lý Giurapxki và biết được công dụng của nó. Đồng thời, Sinh viên hiểu được quan hệ vi phân giữa nội lực và tải trọng tác dụng và ứng dụng được trong việc vẽ biểu đồ nội lực.

- Vẽ được biểu đồ đồ nội lực: lực dọc, lực cắt và mômen; Xác định được giá trị nội lực lớn nhất và vị trí nguy hiểm nhất của thanh.

- Chịu trách nhiệm về độ chính xác của các kết quả tính toán; rèn luyện tính cẩn thận trong tính toán và tự lựa chọn phương pháp giải quyết vấn đề tốt nhất.

1. Nội dung chương:

2.1. Khái niệm về Nội lực – Phương pháp khảo sát

2.1.1. Khái niệm về nội lực

2.1.2. Phương pháp khảo sát nội lực: Phương pháp mặt cắt

2.2. Các thành phần nội lực – Cách xác định

2.2.1. Các thành phần nội lực

2.2.2. Cách xác định

2.2.3. Liên hệ giữa nội lực và ứng suất

2.3. Bài toán phẳng

2.4. Biểu đồ nội lực

2.4.1. Định nghĩa

2.4.2. Cách vẽ Biểu đồ nội lực - Phương pháp giải tích

2.4.3. Các quy ước khi vẽ Biểu đồ nội lực

2.5. Liên hệ vi phân giữa nội lực và tải trọng tác dụng

2.6. Cách vẽ nhanh Biểu đồ

2.6.1. Phương pháp vẽ từng điểm

2.6.2. Cách áp dụng nguyên lý cộng tác dụng

2.7. Biểu đồ nội lực dầm tĩnh định nhiều nhịp

2.7.1. Định nghĩa

2.7.2. Cách vẽ biểu đồ

**Chương 3: THANH CHỊU KÉO (NÉN) ĐÚNG TÂM** Thời gian: 6 giờ

1. Mục tiêu:

**-** Trình bày được các khái niệm về kéo( nén) đúng tâm, lực dọc và biểu đồ lực dọc, ứng suất và biến dạng trên mặt cắt ngang….

- Trình bày được các bước tính toán trong kéo (nén) đúng tâm, ghi công thức và cách xác định các đại lượng.

- Xác định được lực dọc, ứng suất và vẽ được biểu đồ lực dọc, ứng suất tương ứng; xác định được biến dạng dọc của thanh khi chịu lực.

- Giải quyết ba dạng bài toán trong kéo (nén) đúng tâm: Xác định được diện tích mặt cắt ngang, kiểm tra bền và định tải trọng cho phép cho cấu kiện.

- Chịu trách nhiệm về độ chính xác của các kết quả tính toán; rèn luyện tính cẩn thận trong tính toán và tự lựa chọn phương pháp giải quyết vấn đề tốt nhất.

2. Nội dung chương:

2.1. Khái niệm

2.2. Ứng suất trên mặt cắt ngang

2.3. Biến dạng của thanh chịu kéo (nén) đúng tâm

2.3.1. Biến dạng dọc

2.3.2. Bài toán áp dụng

2.4. Ứng suất cho phép – Hệ số an toàn – Ba bài toán cơ bản

2.5. Bài toán siêu tĩnh

2.5.1. Định nghĩa

2.5.2. Cách giải

**Chương 4: ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC CỦA MẶT CẮT NGANG** Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

**-** Trình bày được các định nghĩa và viết được công thức về trọng tâm, Mômen tĩnh, Mômen quán tính, Bán kính quán tính, Mô đuyn chống uốn.

- Xác định được trọng tâm của mặt cắt ngang của hình.

- Giải quyết được các bài toán về Mômen tĩnh, Mô men quán tính, Bán kính quán tính, Mô đuyn chống uốn. Ứng dụng để bố trí tiết diện cấu kiện hợp lý trong công trình thực tế.

- Chịu trách nhiệm về độ chính xác của các kết quả tính toán; rèn luyện tính cẩn thận trong tính toán và tự lựa chọn phương pháp giải quyết vấn đề tốt nhất.

2. Nội dung chương:

2.1. Khái niệm

2.2. Mô men tĩnh – Trọng tâm

2.3. Mô men quán tính – Hệ trục quán tính chính trung tâm

2.4. Công thức chuyển trục Mô men quán tính

2.5. Công thức xoay trục của Mô men quán tính

**Chương 5: THANH CHỊU UỐN NGANG PHẲNG** Thời gian: 6 giờ

1. Mục tiêu:
* Trình bày được các bước xác định ứng suất pháp và ứng suất tiếp tại các điểm trên mặt cắt ngang, ứng suất pháp cực đại và ứng suất tiếp tại trên mặt cắt ngang.
* Xác định được ứng suất pháp và ứng suất tiếp tại các điểm trên mặt cắt ngang, ứng suất pháp cực đại và ứng suất tiếp tại trên mặt cắt ngang; Xác định được vị trí nguy hiểm trên mặt cắt.
* Giải quyết ba dạng bài toán trong uốn ngang phẳng: Xác định được diện tích mặt cắt ngang, kiểm tra bền và định tải trọng cho phép cho cấu kiện.

- Chịu trách nhiệm về độ chính xác của các kết quả tính toán; rèn luyện tính cẩn thận trong tính toán và tự lựa chọn phương pháp giải quyết vấn đề tốt nhất.

2. Nội dung chương:

2.1. Khái niệm chung

2.2. Uốn thuần túy phẳng

2.2.1. Định nghĩa

2.2.2. Tính ứng suất trên mặt cắt ngang

2.2.3. Biểu đồ ứng suất pháp - Ứng suất pháp cực trị

2.2.4. Điều kiện bền - Ba bài toán cơ bản

2.2.5. Hình dáng hợp lý của mặt cắt ngang

2.3. Uốn ngang phẳng

2.3.1. Định nghĩa

2.3.2. Các thành phần ứng suất

2.3.3. Kiểm tra bền dầm chịu uốn ngang phẳng

**Kiểm tra kết thúc môn học** Thời gian: 2 giờ

**IV. Điều kiện thực hiện môn học:**

**1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:** Phòng học lý thuyết

**2. Trang thiết bị máy móc:** máy chiếu, laptop

**3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** tài liệu học tập, tài liệu tham khảo, thước, phấn, bảng và các bảng phân công nhiệm vụ.

**4. Các điều kiện khác:** không

**V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

**1. Nội dung:**

- Kiến thức:

+ Phương pháp tính toán những bài toán về nội lực, trọng tâm, kéo nén đúng tâm, uốn thuần túy, uốn ngang phẳng...; Viết công thức tính các đại lượng và đơn vị tính của từng đại lượng.

- Kỹ năng:

+ Vẽ được Biểu đồ Lực cắt và Mômen của bài toán của dầm; Xác định vị trí, độ lớn có nội lực lớn nhất; xác định ứng suất pháp và ứng suất tiếp tại một điểm trên mặt cắt ngang.

+ Xác định định trọng tâm, mô men quán tính, bán kính quán tính và mô men chống uốn trên mặt cắt ngang của dầm.

+ Xác định ứng suất, biến dạng và chuyển vị trong thanh chịu kéo (nén) đúng tâm; vẽ biểu đồ ứng suất, biến dạng tương ứng.

+ Giải quyết ba dạng bài toán trong kéo (nén) đúng tâm và uốn ngang phẳng: xác định được diện tích mặt cắt ngang, kiểm tra bền và định tải trọng cho phép cho thanh.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Đảm bảo kinh tế và độ an toàn trong việc chọn tiết diện cấu kiện.

+ Rèn luyện tính cẩn thận trong tính toán và khả năng làm việc độc lập; Tự định hướng và lựa chọn giải quyết vấn đề của môn học tối ưu nhất.

**2. Phương pháp:**

Sinh viên làm bài tập lớn và bảo vệ bài tập lớn ở cuối học kỳ.

Thời gian bảo vệ: 10 phút/Sinh viên

Hình thức: Giảng viên chấm bài tập lớn trước và đặt câu hỏi cho Sinh viên trả lời trong buổi bảo vệ.

**VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:**

1. **Phạm vi áp dụng môn học:**

Môn học áp dụng cho ngành Kỹ thuật Xây dựng hệ Cao đẳng, làm cơ sở để tính toán cốt thép và thép cho các cấu kiện của công trình.

**2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:**

- Đối với giáo viên, giảng viên:

Chương trình môn học thiên về nội dung lý thuyết. Để giảng dạy được môn học này, ngoài các kiến thức cơ bản, giảng viên cần quan sát học hỏi để kiến thức về lý thuyết và ứng dụng thực tế. Ngoài ra giảng viên cần tham khảo thêm nhiều tài liệu.

Giáo viên sử dụng kết hợp các phương pháp:

+ Hướng dẫn sinh viên nhận biết những kiến thức cơ bản, tầm quan trọng và ứng dụng của môn học.

+ Hướng dẫn sinh viên tự nghiên cứu giáo trình và các tài liệu tham khảo.

 + Trình chiếu các video clip và các hình ảnh liên quan đến nội dung bài học.

+ GV nêu vấn đề cần giải quyết, SV làm việc cá nhân và trình bày ý tưởng.

+ GV tổ chức lớp học theo nhóm và chuẩn bị các nhiệm vụ học tập.

- Đối với người học:

+ Nghiên cứu kỹ chương trình học phần chi tiết.

+ Nghiên cứu giáo trình trước khi lên lớp.

+ Chuẩn bị tốt các nội dung và làm bài tập giáo viên giao việc về nhà.

+ Khảo sát thực tế, có ý thức liên hệ những kiến thức đã học vào thực tiễn.

+ Đọc tài liệu do giáo viên hướng dẫn.

**3. Những trọng tâm cần chú ý:**

* Bài toán về đặc trưng cơ bản của tiết diện: xác định trọng tâm, mô men quán tính, bán kính quán tính và mô men chống uốn.
* Bài toán xác định nội lực, ứng suất và biến dạng trong kéo (nén) đúng tâm.
* Vẽ biểu đồ nội lực; xác định vị trí, độ lớn nội lực lớn nhất và xác định ứng suất tại một điểm trong dầm.
* Kiểm tra bền, chọn tiết diện cho cấu kiện và xác định tải trọng cho phép trong bài toán kéo (nén) đúng tâm và uốn ngang phẳng.
* Các chương có nội dung trọng tâm cần chú ý trong môn học: chương 2, chương 3, chương 5.

**4. Tài liệu tham khảo:**

[1] Liều Thọ Trình (1993), *Cơ học kết cấu*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.

[2] Nhóm tác giả (2009), *Giáo trình cơ học xây dựng*, NXB Xây dựng.

[3] Liều Thọ Trình (2011), *Cơ học kết cấu*, Đại học và THCN.

[4] Đỗ Kiến Quốc và các tác giả (2011), *Giáo trình Sức bền vật liệu*, Đại học quốc gia TPHCM.

**5. Ghi chú và giải thích (nếu có):** không

**TRƯỞNG KHOA GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN**

 Đỗ Hải Đăng