|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH  **KHOA XÂY DỰNG** | CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc** |

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT**

**Học phần: CƠ HỌC KẾT CẤU 2**

**1. Thông tin tổng quát:**

***1.1. Thông tin về giảng viên***

**Giảng viên 1:**

Họ và tên: Nguyễn Trọng Hà

Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sỹ

Thời gian, địa điểm làm việc:

Địa chỉ liên hệ: Khoa Xây dựng - Trường Đại học Vinh

Điện thoại, email:

Các hướng nghiên cứu chính:

**Giảng viên 2:**

Họ và tên: Nguyễn Thị Quỳnh

Chức danh, học hàm, học vị: Thạc sỹ

Thời gian, địa điểm làm việc:

Địa chỉ liên hệ: Khoa Xây dựng - Trường Đại học Vinh

Điện thoại, email: quynhthepkxd@vinhuni.edu.vn

Các hướng nghiên cứu chính: Kết cấu thép

***1.2. Thông tin về môn học:***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| - Tên môn học (tiếng Việt): Cơ học kết cấu 2  (tiếng Anh): Structural Mechanics 2 | | | |
| - Mã số môn học: | | | |
| - Thuộc khối kiến thức/kỹ năng:  Kiến thức cơ bản  Kiến thức chuyên ngành  Môn học chuyên về kỹ năng chung | | | Kiến thức cơ sở ngành  regregegsdsdsxvvvvvsffsdsdax  Kiến thức khác  Môn học đồ án tốt nghiệp |
| - Số tín chỉ: | | 3 | |
| + Số tiết lý thuyết: | | 45 | |
| + Số tiết thảo luận/bài tập: | | 0 | |
| + Số tiết thực hành: | | 0 | |
| + Số tiết hoạt động nhóm: | | 0 | |
| + Số tiết tự học: | | 90 | |
| - Môn học tiên quyết: | | Cơ học kết cấu 1 | |
| - Môn học song hành: | | Không | |
| - Tên môn học (tiếng Việt): Hình họa - Vẽ kỹ thuật  (tiếng Anh): Graphic - Technical Drawings | | | |
| - Mã số môn học: | | | |
| - Thuộc khối kiến thức/kỹ năng:  Kiến thức cơ bản  Kiến thức chuyên ngành  Môn học chuyên về kỹ năng chung | | | Kiến thức cơ sở ngành  regregegsdsdsxvvvvvsffsdsdax  Kiến thức khác  Môn học đồ án tốt nghiệp |
| - Số tín chỉ: | 4 | | |
| + Số tiết lý thuyết: | 30 | | |
| + Số tiết thảo luận/bài tập: | 10 | | |
| + Số tiết thực hành: | 0 | | |
| + Số tiết hoạt động nhóm: | 5 | | |
| + Số tiết tự học: | 120 | | |
| - Môn học tiên quyết: |  | | |
| - Môn học song hành: |  | | |

**2.** **Mô tả học phần**

Học phần *“Cơ học kết cấu 2”* là kiến thức cơ sở ngành dành cho sinh viên các ngành đào tạo kỹ thuật nói chung. Đây là môn học cung cấp các kiến thức về nội lực, biến dạng, chuyển vị của hệ kết cấu siêu tĩnh và phương pháp tính toán kết cấu siêu tĩnh theo các phương pháp chính xác và phương pháp gần đúng. Môn học này giúp sinh viên nghiên cứu, luyện tập khả năng phân tích tính chất chịu lực của kết cấu và kỹ năng tính toán kết cấu chịu các nguyên nhân tác dụng thường gặp trong thực tế như tải trọng, sự thay đổi nhiệt độ, chuyển vị cưỡng bức của các liên kết, chế tạo các thanh không chính xác.

**3. Mục tiêu học phần**

Mục tiêu cụ thể của học phần *“Cơ học kết cấu 2”* gồm:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mục tiêu (Gx)**  **(1)** | **Mô tả mục tiêu**  **(2)** | **CĐR của CTĐT (X.x.x)**  **(3)** | **TĐNL**  **(4)** |
| **G1** | Hiểu các khái niệm cơ bản, nội dung các phương pháp phân tích kết cấu siêu tĩnh chịu tác dụng của tải trọng, sự thay đổi nhiệt độ nhiệt độ, chuyển vị cưỡng bức gối tựa. | 1.1.2(U), 1.2.1(T) | 3.0 |
| **G2** | + Có khả năng tư duy, phân tích tính toán nội lực, chuyển vị của các hệ kết cấu theo phương pháp lực, phương pháp chuyển vị, phương pháp phần tử hữu hạn.  + Biết sử dụng phần mềm PTHH để phân tích kết cấu cơ bản. | 2.1.3(T), 2.1.4(T), 2.5.1(T), 1.4.3(I), 2.1.5(T) | 3.5; |
| **G3** | + Có khả năng phân tích, lập sơ đồ tính toán và chọn phương pháp tính toán phù hợp với yêu cầu thực tế.  + Có khả năng làm việc nhóm hiệu quả, khả năng giao tiếp, triển khai ý tưởng, khả năng sử dụng, tin học | 2.3.4 (I), 2.4.4(T), 2.5.1(T), 2.5.2 (T) | 3.5 |

*(1): Kí hiệu mục tiêu học phần;*

*(2): Mô tả mục tiêu học phần bao gồm các động từ Bloom, các chủ đề CĐR (X.x.x) và bối cảnh áp dụng tổng quát;*

*(3), (4): Kí hiệu CĐR của CTĐT và trình độ năng lực tương ứng được phân bổ cho học phần.*

**4. Chuẩn đầu ra học phần**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mục tiêu (Gx) (1)** | **Mô tả mục tiêu**  **(2)** | **CĐR của CTĐT (X.x.x) (3)** | **TĐNL**  **(4)** |
| **G1** | Hiểu các khái niệm cơ bản, nội dung các phương pháp phân tích kết cấu siêu tĩnh chịu tác dụng của tải trọng, sự thay đổi nhiệt độ nhiệt độ, chuyển vị cưỡng bức gối tựa. | 1.1.2(U), 1.2.1(T) | 3.0 |
| **G1.1** | Hiểu được khái niệm cơ bản về hệ siêu tĩnh, hệ siêu động. |  |  |
| **G1.1.1** | Hiểu được khái niệm về hệ siêu tĩnh và phương pháp lực |  |  |
| **G1.1.2** | Trình bày được định nghĩa về hệ siêu tĩnh |  |  |
| **G1.1.3** | Biết cách xác định, phân biệt hệ siêu tĩnh. |  |  |
| **G1.1.4** | Liệt kê được các tính chất của hệ siêu tĩnh so với hệ tĩnh định. |  |  |
| **G1.1.5** | Nắm bắt được các nguyên nhân gây ra nội lực, biến dạng, chuyển vị cho hệ siêu tĩnh. |  |  |
| **G1.1.6** | Hiểu được khái niệm bậc siêu tĩnh. |  |  |
| **G1.1.7** | Trình bày được công thức tính bậc siêu tĩnh của hệ bất kỳ, hệ khung, hệ dầm, hệ dàn. |  |  |
| **G1.1.8** | Hiểu được các thông số để xác định bậc siêu tĩnh. |  |  |
| **G1.1.9** | Hiểu được khái niệm về hệ siêu động và phương pháp chuyển vị. |  |  |
| **G1.1.10** | Trình bày được khái niệm về hệ siêu động và hệ xác định động |  |  |
| **G1.1.11** | Liệt kê được các giả thiết tính toán khi áp dụng phương pháp chuyển vị. |  |  |
| **G1.1.12** | Hiểu được khái niệm về bậc siêu động |  |  |
| **G1.1.13** | Trình bày được công thức tính bậc siêu động của hệ siêu động. |  |  |
| **G1.1.14** | Hiểu được ý nghĩa của các thông số để tính bậc siêu động. |  |  |
| **G1.2** | Hiểu nội dung tính toán nội lực theo phương pháp lực, phương pháp chuyển vị, phương pháp phân phần tử hữu hạn. |  |  |
| **G1.2.1** | Trình bày được các bước tính toán của phương pháp lực |  |  |
| **G1.2.2** | Trình bày khái niệm về hệ cơ bản của phương pháp lực. |  |  |
| **G1.2.3** | Biết cách lựa chọn hệ cơ bản của phương pháp lực |  |  |
| **G1.2.4** | Hiểu được trình tự thiết lập phương trình cơ bản của phương pháp lực. |  |  |
| **G1.2.5** | Hiểu được ý nghĩa của các thông số trong hệ phương trình cơ bản. |  |  |
| **G1.2.6** | Biết cách thiết lập hệ phương trình chính tắc của phương pháp lực. |  |  |
| **G1.2.7** | Biết cách vẽ các biểu đồ nội lực của các trạng thái “m’, “k’’ |  |  |
| **G1.2.8** | Biết cách xác định các hệ số chính, hệ số phụ, số hạng tự do. |  |  |
| **G1.2.9** | Biết cách giải hệ phương trình chính tắc |  |  |
| **G1.2.10** | Biết cách vẽ biểu đồ nội lực của hệ sau khi giải được hệ phương trình chính tắc. |  |  |
| **G1.2.11** | Biết trình tự tính toán chuyển vị cho hệ siêu tĩnh. |  |  |
| **G1.2.12** | Biết cách kiểm tra các kết quả trong quá trình tính toán. |  |  |
| **G1.2.13** | Trình bày được các bước tính toán của phương pháp chuyển vị. |  |  |
| **G1.2.14** | Trình bày khái niệm về hệ cơ bản của phương pháp chuyển vị. |  |  |
| **G1.2.15** | Biết cách lựa chọn hệ cơ bản của phương pháp chuyển vị. |  |  |
| **G1.2.16** | Hiểu được trình tự thiết lập phương trình cơ bản của phương pháp chuyển vị. |  |  |
| **G1.2.17** | Hiểu được ý nghĩa của các thông số trong hệ phương trình cơ bản của phương pháp chuyển vị. |  |  |
| **G1.2.18** | Biết cách thiết lập hệ phương trình chính tắc của phương pháp chuyển vị. |  |  |
| **G1.2.19** | Biết cách vẽ các biểu đồ nội lực của hệ cơ bản của phương pháp chuyển vị. |  |  |
| **G1.2.20** | Biết cách xác định các hệ số chính, hệ số phụ, số hạng tự do của phương pháp chuyển vị. |  |  |
| **G1.2.21** | Biết cách giải hệ phương trình chính tắc của phương pháp chuyển vị. |  |  |
| **G1.2.22** | Biết cách vẽ biểu đồ nội lực của hệ sau khi giải được hệ phương trình chính tắc. |  |  |
| **G1.2.23** | Biết trình tự tính toán chuyển vị cho hệ siêu tĩnh. |  |  |
| **G1.3** | Vận dụng được các phương pháp phân tích kết cấu để tính toán các kết cấu siêu tĩnh từ đơn giản đến phức tạp |  |  |
| G1.3.1 | Có khả năng tính toán khung siêu tĩnh có 1 -3 bậc siêu chịu tác dụng của từng loại nguyên nhân tác dụng. |  |  |
| **G1.3.2** | Có khả năng tính toán khung siêu tĩnh có 1-3 bậc siêu tĩnh chịu tác dụng đồng thời nhiều nguyên nhân như tải trọng, nhiệt độ, chuyển vị cưỡng bức. |  |  |
| **G1.3.3** | Có khả năng tính toán dầm siêu tĩnh có 1 – 3 bậc siêu tĩnh chịu tác dụng của nhiều nguyên nhân. |  |  |
| **G1.3.4** | Có khả năng tính toán dầm liên tục có 1-3 bậc siêu tĩnh chịu tác dụng của nhiều nguyên nhân. |  |  |
| **G1.3.5** | Có khả năng tính toán dàn siêu tĩnh có 1 bậc siêu tĩnh chịu tác dụng của từng nguyên nhân. |  |  |
| **G1.3.6** | Có khả năng tính toán dàn siêu tĩnh có 1-3 bậc siêu tĩnh chịu tác dụng của nhiều nguyên nhân. |  |  |
| **G1.3.7** | Có khả năng tính toán hệ siêu động có 1 – 3 bậc siêu động chịu tác dụng của tải trọng. |  |  |
| **G1.3.8** | Có khả năng tính toán hệ siêu động có 1 – 3 bậc siêu động chịu tác dụng của sự thay đổi nhiệt độ. |  |  |
| **G1.3.9** | Có khả năng tính toán hệ siêu động có 1 – 3 bậc siêu động chịu tác dụng của chuyển vị cưỡng bức. |  |  |
| **G1.3.10** | Có khả năng tính toán hệ siêu động có 1-3 bậc siêu tĩnh chịu tác dụng đồng thời nhiều nguyên nhân như tải trọng, nhiệt độ, chuyển vị cưỡng bức. |  |  |
| **G1.3.11** | Biết cách tính hệ có nút không chuyển vị thẳng và tải trọng chỉ đặt ở nút. |  |  |
| **G1.3.12** | **Biết cách tính hệ có nút chuyển vị thẳng mà thanh đứng không song song.** |  |  |
| **G1.3.13** | Có khả năng tính toán hệ siêu động có 1 nút không chuyển vị thẳng chịu tải trọng tác dụng bằng phương pháp phân phối mô men. |  |  |
| **G1.3.14** | Có khả năng tính toán hệ siêu động có 1 -3 nút không chuyển vị thẳng nhiều nguyên nhân tác dụng bằng phương pháp phân phối mô men. |  |  |
| **G2** | + Có khả năng tư duy, phân tích tính toán nội lực, chuyển vị của các hệ kết cấu theo phương pháp lực, phương pháp chuyển vị, phương pháp phần tử hữu hạn.  + Biết sử dụng phần mềm PTHH để phân tích kết cấu cơ bản | 2.1.3(T), 2.1.4(T), 2.5.1(T), 1.4.3(I), 2.1.5(T) | 3.5; |
| **G2.1** | Vận dụng phương pháp lực để phân tích nội lực, chuyển vị các hệ dầm, khung và dàn phẳng |  |  |
| **G2.1.1** | Vận dụng tính toán và vẽ biểu đồ nội lực cho các hệ siêu tĩnh theo phương pháp lực. |  |  |
| **G2.1.2** | Vận dụng tính toán xác định chuyển vị của các hệ siêu tĩnh theo phương pháp lực. |  |  |
| **G2.1.3** | Vận dụng tính chất đối xứng của hệ, rút gọn hệ, giảm khối lượng tính toán |  |  |
| **G2.2** | Vận dụng phương pháp chuyển vị để phân tích nội lực, chuyển vị các hệ dầm, khung và dàn phẳng |  |  |
| **G2.2.1** | Vận dụng tính toán vẽ biểu đồ nội lực của các hệ siêu động theo phương pháp chuyển vị |  |  |
| **G2.2.2** | Vận dụng tính toán chuyển vị của hệ siêu động. |  |  |
| **G2.3** | Vận dụng phương pháp phần tử hữu hạn để phân tích nội lực, chuyển vị các hệ dầm, khung và dàn phẳng. |  |  |
| **G2.3.1** | Vận dụng tính toán và vẽ biểu đồ nội lực của các hệ siêu tĩnh theo phương pháp phần tử hữu hạn. |  |  |
| **G2.3.2** | Vận dụng phương pháp phần tử hữu hạn xác định chuyển vị cho hệ siêu tĩnh. |  |  |
| **G2.4** | Biết phân tích kết cấu bằng phần mềm thương mại trong việc giải quyết bài toán nội lực của hệ thanh. |  |  |
| **G2.4.1** | Biết về một số phần mềm kết cấu chạy nội lực cho các bài toán siêu tĩnh. |  |  |
| **G2.5** | Kết luận được khả năng chịu lực, chuyển vị của hệ kết cấu. |  |  |
| **G2.5.1** | Vẽ được biểu đồ nội lực, tính toán được chuyển vị của hệ kết cấu. Biết cách kiểm tra khả năng chịu lực và chuyển vị của các hệ kết cấu. |  |  |
| **G2.5.2** | Nhận ra các dạng kết cấu có khả năng chịu lực tốt, chịu chuyển vị nhỏ. |  |  |
| **G2.5.3** | Nhận ra ưu điểm, nhược điểm của các dạng kết cấu. |  |  |
| **G3** | + Có khả năng phân tích, lập sơ đồ tính toán và chọn phương pháp tính toán phù hợp với yêu cầu thực tế.  + Có khả năng làm việc nhóm hiệu quả, khả năng giao tiếp, triển khai ý tưởng, khả năng sử dụng, tin học | 2.3.4 (I), 2.4.4(T), 2.5.1(T), 2.5.2 (T) | 3.5 |
| **G3.1** | Phân tích được ưu nhược điểm của các phương pháp phân tích kết cấu trong việc sử dụng để phân tích kết cấu hệ thanh. |  |  |
| **G3.1.1** | Đối với một bài toán bất kỳ có thể tính toán bằng nhiều phương pháp biết cách lựa chọn phương pháp đơn giản và phù hợp hơn để tính toán. |  |  |
| **G3.2** | Hiểu rõ nguyên lý tính toán, biết lựa chọn áp dụng các nguyên lý tính toán vào từng kết cấu cụ thể.  Có khả năng làm việc nhóm hiệu quả, khả năng giao tiếp, triển khai ý tưởng, khả năng sử dụng, tin học |  |  |
| **G3.2.1** | Hiểu rõ tính chất làm việc của các dạng kết cấu và nguyên lý tính toán của từng phương pháp để áp dụng phương pháp tính toán hiệu quả. |  |  |
| **G3.3** | Có khả năng làm việc nhóm hiệu quả, khả năng giao tiếp, triển khai ý tưởng, khả năng sử dụng, tin học |  |  |

**5. Đánh giá học tập**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Thành phần đánh giá (1)** | **Bài đánh giá**  **(2)** | **CĐR môn học (Gx.x) (3)** | **Tỷ lệ (%)**  **(4)** |
| **A. Phần lý thuyết (3TC)** | | | |
| **A1. Đánh giá quá trình** | | | **60%** |
| ***A1.1. Hồ sơ môn học*** | | |  |
| A1.1.1. | Có tài liệu; dụng cụ học tập |  | 5% |
| A1.1.2. | Hoàn thành các bài tập trên lớp; ở nhà |  | 5% |
| ***A1.2. Đánh giá quá trình*** | | |  |
| A1.2.1. | Tham gia đầy đủ các buổi học trên lớp |  | 10% |
| A1.2.2. | Thái độ học tập tích cực |  | 10% |
| ***A1.3. Đánh giá giữa kỳ (\*)*** | | |  |
|  | ***A1.3.*** Bài kiểm tra giữa kỳ số 1 | G1.3; G2.1 | 20% |
| **A2. Đánh giá cuối kỳ** | | | **50%** |
| ***HP Lý thuyết*** | ***A2*** Thi kiểm tra tự luận | G1.2; G1.3; G2.1; G2.2; G2.3 | 50% |

*Đánh giá tổng sau khi kết thúc học phần:*

***Tổng điểm = Điểm phần lý thuyết × 75% + Điểm phần thực hành × 25%***

**6. Kế hoạch dạy học**

**Lý thuyết:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tuần**  **(1)** | **Nội dung**  **(2)** | **Hình thức tổ chức DH (3)** | **Chuẩn bị của SV (4)** | **CĐR học phần (5)** | **Bài đánh giá (6)** |
| Tuần 1  (1b/3tiết) | **Chương 1:** Phương pháp lực và cách tính hệ siêu tĩnh.  1.1. Khái niệm về hệ siêu tĩnh – Bậc siêu tĩnh. | - Giới thiệu chung về môn học.  - Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về hệ siêu tĩnh, bậc siêu tĩnh.  - Cách xác định bậc siêu tĩnh cho hệ bất kỳ, hệ khung, dầm, dàn.  - Đưa ra các bài tập cơ bản về xác định bậc siêu tĩnh. | - Trên lớp: Chuẩn bị đầy đủ tài liệu, giáo trình, dụng cụ học tập.  - Nắm được khái niệm, tính chất của hệ siêu tĩnh.  - Biết cách xác định bậc siêu tĩnh của hệ.  - Về nhà: Ôn tập các kiến thức về hệ siêu tĩnh. Làm bài tập xác định bậc siêu tĩnh của hệ. | G1.1 | A1.1.1; A1.1.2; A1.2.1; A1.2.2 |
| Tuần 2  (1b/3tiết) | Chương 1: PHƯƠNG PHÁP LỰC VÀ CÁCH TÍNH HỆ SIÊU TĨNH. 1.2. Nội dung cơ bản của phương pháp lực.  1.2.1. Lựa chọn hệ cơ bản.  1.2.2. Hệ phương trình cơ bản của phương pháp lực.  1.2.3. Hệ phương trình chính tắc của phương pháp lực. | - Giới thiệu về nội dung của phương pháp lực.  - Cung cấp cho sinh viên kiến thức về hệ cơ bản của phương pháp lực và nguyên tắc lựa chọn hệ cơ bản.  - So sánh tính chất làm việc của hệ siêu tĩnh và hệ cơ bản tương đương.  - Trình bày cách thiết lập hệ phương trình cơ bản và hệ phương trình chính tắc.  - Giải thích ý nghĩa các thông số của hệ phương trình chính tắc. | - Vận dụng kiến thức về liên kết và phản lực liên kết.  - Biết cách lựa chọn hệ cơ bản thuận tiện cho tính toán.  - Hiểu cách thiết lập hệ phương trình cơ bản và hệ phương trình chính tắc.  - Hiểu ý nghĩa của các thông số của phương trình chính tắc.  - Biết cách lập phương trình chính tắc cho các hệ siêu tĩnh.  - Về nhà: Đọc lại các kiến thức đã học ở lớp và chuẩn bị nội dung bài sau | G1.1  G1.2  G1.3  G2.1 | A1.1.1  A1.1.2  A1.2.1  A1.2.2 |
| Tuần 3 (1b/3tiết) | Chương 1: PHƯƠNG PHÁP LỰC VÀ CÁCH TÍNH HỆ SIÊU TĨNH. 1.2. Nội dung cơ bản của phương pháp lực.  1.2.4. Xác định các hệ số của phương trình chính tắc.  1.2.5. Xác định nội lực | - Cung cấp cho sinh viên các kiến thức về xác định các hệ số, số hạng tự do  - Đưa ra ví dụ minh họa tính các hệ số, số hạng của phương trình chính tắc trong trường hợp hệ chịu tải trọng, chịu nguyên nhân thay đổi nhiệt độ, chuyển vị cưỡng bức.  - Hướng dẫn sinh viên cách xác định nội lực của hệ sau khi giải được phương trình chính tắc. | - Đọc trước nội dung học.  - Hiểu cách tính các hệ số và số hạng chính tắc.  - Vận dụng tính toán các hệ số từ ví dụ giảng viên đưa ra.  - Nhớ được công thức tính toán.  - Về nhà: làm bài tập về thiết lập phương trình chính tắc và xác định các hệ số của phương trình chính tắc. | G1.1  G1.2  G1.3  G2.1 | A1.1.1  A1.1.2  A1.2.1  A1.2.2 |
| Tuần 4 1b/3tiết) | Chương 1: PHƯƠNG PHÁP LỰC VÀ CÁCH TÍNH HỆ SIÊU TĨNH. 1.3 Vận dụng phương pháp lực tính hệ siêu tĩnh.  1.3.2 Tính dầm liên tục | - Hướng dẫn sinh viên các bước tính toán một dầm siêu tĩnh theo phương pháp lực.  - Đưa ra ví dụ minh họa về dầm liên tục chịu tải trọng, hướng dẫn sinh viên giải bài toán theo nhóm.  - Đưa ra ví dụ về dầm liên tục chịu các nguyên nhân khác, yêu cầu sinh viên làm và lên bảng chữa bài tập. | - Sinh viên vận dụng trình tự tính toán của khung siêu tĩnh, liệt kê ra các bước tính toán dầm liên tục.  - Vận dụng tính toán ví dụ giảng viên đưa ra.  - Về nhà: Tính toán và vẽ biểu đồ nội lực của dầm liên tục chịu tải trọng, thay đổi nhiệt độ, chuyển vị cưỡng bức. | G1.1  G1.2  G1.3  G2.1 | A1.1.1  A1.1.2  A1.2.1  A1.2.2 |
| Tuần 5 (1b/3tiết) | Chương 1: PHƯƠNG PHÁP LỰC VÀ CÁCH TÍNH HỆ SIÊU TĨNH. 1.3 Vận dụng phương pháp lực tính hệ siêu tĩnh.  1.3.3 Tính dàn siêu tĩnh.  1.4. Tính chuyển vị trong hệ siêu tĩnh. | - Hướng dẫn sinh viên các bước tính toán một dàn siêu tĩnh theo phương pháp lực.  - Đưa ra ví dụ minh họa về dàn siêu tĩnh chịu tải trọng, hướng dẫn sinh viên giải bài toán theo nhóm.  - Đưa ra ví dụ về dàn siêu tĩnh chịu các nguyên nhân khác, yêu cầu sinh viên làm và lên bảng chữa bài tập.  - Giảng viên nhận xét bài làm của sinh viên và bổ sung cho hoàn chỉnh.  - Nhắc lại kiến thức về xác định chuyển vị cho hệ tĩnh định đã học ở học phần cơ học kết cấu 1.  - Cung cấp cho sinh viên kiến thức về xác định chuyển vị của hệ siêu tĩnh chịu tải trọng, chịu sự thay đổi nhiệt độ, chuyển vị cưỡng bức.  - Cho sinh viên làm bài tập ví dụ. | - Nhận ra đặc điểm khác biệt của hệ dàn so với các hệ siêu tĩnh đã học, từ đó vận dụng công thức tính toán các hệ số của hệ siêu tĩnh từ bài trước để áp dụng cho bài toán dàn siêu tĩnh.  - Nhớ lại cách xác định chuyển vị của hệ tĩnh định đã học. Từ đó hiểu và áp dụng cách tính chuyển vị cho hệ siêu tĩnh.  - Vận dụng tính toán ví dụ giảng viên đưa ra.  - Về nhà: Tính toán và vẽ biểu đồ nội lực của dàn siêu tĩnh chịu tải trọng, thay đổi nhiệt độ, chuyển vị cưỡng bức.  - Xác định chuyển vị cho tiết diện K bất kỳ trên các hệ siêu tĩnh đã vẽ biểu đồ nội lực ở các bài tập trước. | G1.1  G1.2  G1.3  G2.1  G3.2 | A1.1.1  A1.1.2  A1.2.1  A1.2.2 |
| Tuần 6 (1b/3tiết) | Chương 1: PHƯƠNG PHÁP LỰC VÀ CÁCH TÍNH HỆ SIÊU TĨNH. 1.5 Cách kiểm tra kết quả.  1.6 Vận dụng tính chất đối xứng của hệ  1.6.1. Hệ đối xứng chịu nguyên nhân tác dụng đối xứng  1.6.2. Hệ đối xứng chịu nguyên nhân tác dụng phản xứng. | - Giới thiệu cho sinh viên biết về phần mềm tính toán nội lực cho các hệ kết cấu như phần mềm sáp, etabs,…  - Giải thích cho sinh viên mục đích việc kiểm tra kết quả của quá trình tính toán bài toán siêu tĩnh.  - Hướng dẫn sinh viên các cách để kiểm tra kết quả sau khi giải bài toán siêu tĩnh.  - Nêu ra tính chất của các hệ đối xứng. Từ đó đặt vấn đề cho sinh viên về việc làm thế nào để giảm khối lượng tính toán một bài toán siêu tĩnh.  - Phân tích cho sinh viên cách rút gọn hệ, đưa ra nửa hệ tương đương để tính toán.  - Nêu ví dụ tính toán. Yêu cầu sinh viên rút gọn hệ và tính toán nội lực. | - Hiểu ý nghĩa và cách kiểm tra kết quả tính toán.  - Vận dụng tính toán, và kiểm tra kết quả kết quả các bài tập đã làm ở buổi trước.  - Hiểu được tính chất của các hệ đối xứng, từ đó biết cách rút gọn hệ về nửa hệ tương đương.  - Vận dụng tính toán ví dụ giảng viên đưa ra.  - Về nhà: Vận dụng tính toán và vẽ biểu đồ nội lực của hệ khung siêu tĩnh đối xứng. | G1.1  G1.2  G1.3  G2.1  G2.4  G2.5  G3.2 | A1.1.1  A1.1.2  A1.2.1  A1.2.2  A1.3.1 |
| Tuần 7 (1b/3tiết) | Chương 2: PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN VỊ VÀ CÁCH TÍNH CÁC HỆ PHẲNG SIÊU ĐỘNG 2.1 Các khái niệm về hệ siêu động. | - Giới thiệu cho sinh viên các giả thiết tính toán áp dụng đối với phương pháp chuyển vị.  - Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về hệ xác định động, hệ siêu động, bậc siêu động  - Cách xác định bậc siêu động cho hệ bất kỳ.  - Đưa ra các bài tập cơ bản về xác định bậc siêu động. | Nắm được khái niệm, tính chất của hệ siêu động.  - Biết cách xác định bậc siêu động của hệ.  - Về nhà: Ôn tập các kiến thức về hệ siêu động. Làm bài tập xác định bậc siêu động của hệ. | G1.1  G1.2  G1.3  G2.2 | A1.1.1  A1.1.2  A1.2.1  A1.2.2 |
| Tuần 8 (1b/3tiết) | Chương 2: PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN VỊ VÀ CÁCH TÍNH HỆ SIÊU ĐỘNG. 2.2. Nội dung cơ bản của phương pháp chuyển vị.  2.2.1. Lựa chọn hệ cơ bản.  2.2.2. Hệ phương trình cơ bản của phương pháp chuyển vị.  2.2.3. Hệ phương trình chính tắc của phương pháp chuyển vị. | - Giới thiệu về nội dung của phương pháp chuyển vị.  - Cung cấp cho sinh viên kiến thức về hệ cơ bản của phương pháp chuyển vị và nguyên tắc lựa chọn hệ cơ bản.  - So sánh tính chất làm việc của hệ siêu động và hệ cơ bản tương đương.  - Trình bày cách thiết lập hệ phương trình cơ bản và hệ phương trình chính tắc.  - Giải thích ý nghĩa các thông số của hệ phương trình chính tắc. | - Vận dụng kiến thức về liên kết và phản lực liên kết, chuyển vị.  - Biết cách lựa chọn hệ cơ bản thuận tiện cho tính toán theo phương pháp chuyển vị.  - Hiểu cách thiết lập hệ phương trình cơ bản và hệ phương trình chính tắc.  - Hiểu ý nghĩa của các thông số của phương trình chính tắc.  - Biết cách lập phương trình chính tắc cho các hệ siêu động.  - Về nhà: Đọc lại các kiến thức đã học ở lớp và chuẩn bị nội dung bài sau. | G1.1  G1.2  G1.3  G2.2  G2.4  G2.6 | A1.1.1  A1.1.2  A1.2.1  A1.2.2 |
| Tuần 9 (1b/3tiết) | Chương 2: PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN VỊ VÀ CÁCH TÍNH HỆ SIÊU ĐỘNG. 2.2. Nội dung cơ bản của phương pháp chuyển vị.  2.2.4. Cách xác định nội lực trong hệ cơ bản xác định động.  2.2.5. Xác định các hệ số của phương trình chính tắc.  2.2.6. Nội lực trong hệ siêu động | - Hướng dẫn sinh viên cách xác định nội lực trong hệ cơ bản xác định động. Cách sử dụng bảng tra cấu kiện mẫu.  - Cung cấp cho sinh viên các kiến thức về xác định các hệ số, số hạng tự do của phương pháp chuyển vị.  - Đưa ra ví dụ minh họa tính các hệ số, số hạng của phương trình chính tắc trong trường hợp hệ chịu tải trọng, chịu nguyên nhân thay đổi nhiệt độ, chuyển vị cưỡng bức.  - Hướng dẫn sinh viên cách xác định nội lực của hệ sau khi giải được phương trình chính tắc. | - Đọc trước nội dung học.  - Hiểu cách tính các hệ số và số hạng chính tắc.  - Vận dụng tính toán các hệ số từ ví dụ giảng viên đưa ra.  - Nhớ được công thức tính toán.  - Về nhà: làm bài tập về thiết lập phương trình chính tắc và xác định các hệ số của phương trình chính tắc. | G1.1  G1.2  G1.3  G2.2  G2.4  G2.6 | A1.1.1  A1.1.2  A1.2.1  A1.2.2 |
| Tuần 10 (1b/3tiết) | Chương 2: PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN VỊ VÀ CÁCH TÍNH HỆ SIÊU ĐỘNG. 2.3 Vận dụng phương pháp chuyển vị tính hệ siêu động.  2.3.1 Tính hệ siêu tĩnh chịu tải trọng. | - Hướng dẫn sinh viên các bước tính toán cụ thể một bài toán siêu động.  - Đưa ra ví dụ minh họa về hệ khung siêu động chịu tải trọng, hướng dẫn sinh viên giải bài toán theo nhóm.  - Giảng viên vừa chữa bài tập, vừa giảng giải về cách vận dụng công thức tính toán và cách trình bày cho sinh viên.  - Đưa ra ví dụ về hệ siêu động, hướng dẫn sơ qua cách làm và yêu cầu sinh viên tính toán theo nhóm. Sau đó cho sinh viên lên bảng chữa bài tập. | - Thống kê lại nội dung đã học ở tuần trước để liệt kê ra các bước tính toán một bài toán siêu động.  - Vận dụng tính toán ví dụ giảng viên đưa ra.  - Về nhà: Tính toán và vẽ biểu đồ nội lực của hệ siêu động chịu tải trọng.  Chuẩn bị trước nội dung của bài sau. | G1.1  G1.2  G1.3  G2.2  G2.4  G2.6  G3.1  G3.2 | A1.1.1  A1.1.2  A1.2.1  A1.2.2 |
| Tuần 11 (1b/3tiết) | Chương 2: PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN VỊ VÀ CÁCH TÍNH HỆ SIÊU ĐỘNG. 2.3 Vận dụng phương pháp chuyển vị tính hệ siêu động.  2.3.2 Tính hệ siêu động chịu sự thay đổi nhiệt độ, chuyển vị cưỡng bức gối tựa và do chế tạo không chính xác. | - Cung cấp cho sinh viên công thức cụ thể để tính toán các hệ số và số hạng tự do trong từng trường hợp do các nguyên nhân tác dụng.  - Đưa ra ví dụ minh họa về hệ siêu động chịu sự thay đổi nhiệt độ hoặc chuyển vị cưỡng bức hướng dẫn sinh viên giải bài toán theo nhóm.  - Giảng viên vừa chữa bài tập, vừa giảng giải về cách vận dụng công thức tính toán và cách trình bày cho sinh viên.  - Đưa ra ví dụ về hệ siêu động, hướng dẫn sơ qua cách làm và yêu cầu sinh viên tính toán theo nhóm. Sau đó cho sinh viên lên bảng chữa bài tập. | - Vận dụng công thức tính toán chung để tính toán cho trường hợp hệ siêu động chịu nhiệt độ, chuyển vị cưỡng bức và chế tạo không chính xác.  - Vận dụng tính toán ví dụ giảng viên đưa ra.  - Về nhà: Tính toán và vẽ biểu đồ nội lực của hệ siêu động chịu nhiệt độ, chuyển vị cưỡng bức. | G1.1  G1.2  G1.3  G2.2  G2.4  G2.6  G3.1  G3.2 | A1.1.1  A1.1.2  A1.2.1  A1.2.2  A1.3.2 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tuần 12 (1b/3tiết) | Chương 2: PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN VỊ VÀ CÁCH TÍNH HỆ SIÊU ĐỘNG. 2.4 Tính hệ có các nút không chuyển vị thẳng và tải trọng chỉ đặt ở nút.  2.5 Tính hệ có nút chuyển vị thẳng mà thanh đứng không song song.  2.6. Xác định chuyển vị trong hệ siêu động. | - Hướng dẫn sinh viên cách tính toán các hệ siêu động có nút không chuyển vị thẳng và tải trọng chỉ đặt ở nút. Giải thích từ ví dụ cụ thể.  - Hướng dẫn sinh viên vận dụng công thức để tính toán hệ có nút chuyển vị thẳng mà thanh đứng không song song.  - Đưa ra ví dụ cụ thể và hướng dẫn sinh viên cách làm.  - Yêu cầu sinh viên nhắc lại cách xác định chuyển vị cho hệ siêu tĩnh.  - Cung cấp cho sinh viên kiến thức về xác định chuyển vị trong hệ siêu động.  - Đưa ra ví dụ tính toán, yêu cầu sinh viên vận dụng công thức để tính toán chuyển vị tại nút và tiết diện bất kỳ. | - Vận dụng công thức tính toán chung để tính toán cho trường hợp hệ siêu động chịu có yếu tố đặc biệt.  - Vận dụng tính toán ví dụ giảng viên đưa ra.  - Về nhà: Tính toán nội lực và chuyển vị cho hệ siêu động. | **G1.1**  **G1.2**  **G1.3**  **G2.2**  G2.4  G2.6  G3.1  G3.2 | A1.1.1  A1.1.2  A1.2.1  A1.2.2 |
| Tuần 13  (1b/3tiết) | **Chương 3. Phương pháp phần tử hữu hạn**  3.1.Khái niệm cơ bản về phương pháp số  3.2.Phương pháp phần tử hữu hạn  3.3.Trình tự phân tích bài toán theo PTHH | - Giới thiệu cho sinh viên về phương pháp số, phương pháp phần tử hữu hạn và trình tự phân tích bài toán theo PTHH. | - Nắm được khái niệm cơ bản, ứng dụng của phương pháp số, phương pháp phần tử hữu hạn.  - Về nhà: Ôn tập các kiến thức đã học. Chuẩn bị nội dung bài mới. | 2.1.3(T)  G1.1  G1.2  G1.3  G2.3  G2.5  G3.2 | A1.1.1  A1.1.2  A1.2.1  A1.2.2 |
| Tuần 14  (1b/3tiết) | **Chương 3. Phương pháp phần tử hữu hạn**  3.4. Bậc tự do của phần tử  3.5. Các loại phần tử trong PTHH  3.6. Phương pháp xây dựng ma trận độ cứng phần tử | - Giới thiệu cho sinh viên các nội dung kiến thức về bậc tự do của phần tử, các loại phần tử trong PTHH.  - Hướng dẫn sinh viên cách xây dựng ma trận độ cứng phần tử.  - Đưa ra ví dụ cụ thể, phân tích cách làm để sinh viên hiểu rõ hơn nội dung kiến thức và cách áp dụng.  - Đưa ra ví dụ tương tự, yêu cầu sinh viên làm việc theo nhóm và lên bảng chữa bài tập. | - Chuẩn bị trước nội dung ở nhà.  - Hợp tác làm việc nhóm, trao đổi những nội dung chưa hiểu rõ với các bạn trong nhóm. | G1.1  G1.2  G1.3  G2.3  G2.5  G3.2 | A1.1.1  A1.1.2  A1.2.1  A1.2.2 |
| Tuần 15  (1b/3tiết) | Chương 3. Phương pháp phần tử hữu hạn 3.7.Phương pháp xác định vec tơ lực nút  3.8.Phương pháp ghép nối phần tử trong hệ tọa độ chung  3.9.Phương pháp phân tích nội lực và chuyển vị | - Giới thiệu cho sinh viên các nội dung kiến thức về các phương pháp xác định vec tơ lực nút, phương pháp ghép nối phần tử trong hệ tọa độ chung, phương pháp phân tích nội lực và chuyển vị.  - Đưa ra chủ đề thảo luận yêu cầu sinh viên làm việc theo nhóm và lên bảng trình bày. |  |  |  |

*Ghi chú: Nội dung học trong 15 tuần. Mỗi tuần 1 buổi 3 tiết*

*(1): Thông tin về tuần/buổi học;*

*(2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục;*

*(3): Liệt kê các hoạt động dạy và học: Lý thuyết, thảo luận, bài tập, thực hành, hoạt động nhóm, tự học;*

*(4): Liệt kê các nội dung yêu cầu SV phải chuẩn bị trước khi thực hiện bài học*

*(Trước khi triển khai bài dạy, giảng viên phải yêu cầu SV chuẩn bị các nội dung chi tiết)*

*(5): Liệt kê các CĐR liên quan của học phần (ghi ký hiệu Gx.x).*

*(6): Liệt kê các bài đánh giá liên quan (ghi ký hiệu A.x.x).*

**7. Tài liệu học tập**

***- Tài liệu chính***

[1] Lều Thọ Trình, *Cơ học kết cấu, tập 2: Hệ siêu tĩnh,*  NXB Khoa học và kỹ thuật - 2010.

[2] Lều Thọ Trình, Nguyễn Mạnh Yên, *Bài tập Cơ học kết cấu, tập 2: Hệ siêu tĩnh,* Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật - 2007.

***- Tài liệu tham khảo***

[3] Lý Trường Thành (chủ biên); Lều Mộc Lan; Hoàng Đình Trí, *Cơ học kết cấu*, Nhà xuất bản xây dựng - 2007.

**8. Nhiệm vụ của sinh viên**

* Tham gia trên 80% số giờ lên lớp
* Phải làm đầy đủ các bài tập theo yêu cầu của giảng viên.
* Tự học thông qua các bài tập mà giáo viên đưa ra và các bài tập tự chọn.

**9. Ngày phê duyệt**

**10. Cấp phê duyệt:**

|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỞNG KHOA**  **PGS. TS. Trần Ngọc Long** | **TRƯỞNG BỘ MÔN**  **TS. Nguyễn Duy Duẩn** |