

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC  
KHOA KỸ THUẬT - CÔNG NGHỆ

----- ❦ -----

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT**

**HỌC PHẦN**

# **CƠ KHÍ ĐƯỜNG DÂY**

**SỐ TÍN CHỈ: 3**

**MÃ HỌC PHẦN: 177172**

**DÙNG CHO NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN**

**BẠC ĐẠI HỌC**

*(Theo chương trình Kỹ thuật điện được ban hành kèm theo Quyết định số 1731/QĐ-ĐHHD ngày 01 tháng 9 năm 2021 của Hiệu trưởng trường ĐH Hồng Đức)*

THANH HÓA, NĂM 2021

-----

### **1. THÔNG TIN VỀ GIẢNG VIÊN:**

1/Họ và tên:	Trần Hùng Cường
Chức danh:	Giảng viên.
Học vị:	Ths. Điều khiển và Tự động hóa.
Địa điểm làm việc:	Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử, Khoa KTCN.
Thời gian:	Sáng từ 7h, chiều từ 13h30 tại VPK KTCN
Điện thoại:	0989100084.
E-mail:	tranhungcuong@hdu.edu.vn
2/Họ và tên:	Doãn Thanh Cảnh.
Chức danh:	Giảng viên.
Học vị:	Thạc sĩ.
Địa điểm làm việc:	Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử, Khoa KTCN.
Thời gian:	Sáng từ 7h, chiều từ 13h30 tại VPK KTCN
Điện thoại:	0984868057
E-mail:	Doanthanhcanh@hdu.edu.vn
3/Họ và tên:	Lê Phương Hảo.
Chức danh:	Giảng viên.
Học vị:	Thạc sĩ.
Địa điểm làm việc:	Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử, Khoa KTCN.
Thời gian:	Sáng từ 7h, chiều từ 13h30 tại VPK KTCN
Điện thoại:	0968305869

### **2. THÔNG TIN CHUNG VỀ HỌC PHẦN.**

Tên ngành:	Đại học Kỹ thuật điện
Tên học phần:	Cơ khí đường dây
Số tín chỉ:	3
Mã học phần:	177172
Học kỳ:	7

Học phần:            Bắt buộc     Tự chọn

Các học phần tiên quyết: Không

Các học phần kế tiếp: Không

Học phần thay thế: Hướng dẫn lắp đặt điện

Giờ tín chỉ đối với các hoạt động:

+ Nghe giảng lý thuyết: 18                    + Làm bài tập trên lớp: 16

+ Thảo luận: 8                                    + Thực hành:

+ Hoạt động theo nhóm:                    + Tự học:

Địa chỉ của Bộ môn phụ trách học phần: Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử,  
Phòng 306, nhà A2, Đại học Hồng Đức.

### **3. MỤC TIÊU CỦA HỌC PHẦN:**

- Về kiến thức:

Người học được trang bị những kiến thức về:

- Kết cấu của đường dây trên không, độ võng, khoảng vượt tới hạn của đường dây trên không; phân loại hệ thống đường dây trên không, những tác động và ảnh hưởng cơ học lên hệ thống kết cấu đường dây tải điện và hệ thống cột, móng cột.

- Phương pháp tính toán đường dây trên không khi bị đứt.

- Phương pháp tính toán, lựa chọn kích thước, kết cấu của đường dây trên không, khoảng cách các cột, chiều cao các cột, chiều cao an toàn, độ võng hợp lý của đường dây trên không ở các cấp điện áp khác nhau.

- Phương pháp tính toán thiết kế, kiểm tra cột, móng cột trong các chế độ làm việc bình thường, đứt dây có gió lớn.

- Về kỹ năng:

- Phân tích chế độ làm việc của hệ thống dây dẫn điện trong điều kiện bị tác động của các lực cơ học.

- Tính toán được các loại tải trọng, ứng suất tác động vào hệ thống dây dẫn để thiết kế hợp lý dây dẫn.

- Tính toán được độ võng của hệ thống dây dẫn ở các khoảng cột bình thường và khoảng cột vượt chướng ngại vật với các dây dẫn khác nhau.

- Tính toán được kích thước của đường dây trên không khi dây dẫn bị đứt.

- Thiết kế kết cấu an toàn cho hệ thống dây dẫn trong mọi chế độ hoạt động

- Tính toán được khoảng cách kinh tế giữa các cột, khoảng cách an toàn của dây dẫn với các công trình trên mặt đất.

- Tính toán được kết cấu của cột, móng cột, lựa chọn kết cấu phù hợp trước khi xây dựng công trình.
- Thiết kế, lựa chọn thiết bị hợp lý cho từng công trình.
  - Về thái độ:
    - Nghiêm túc, trung thực trong việc tính toán, lựa chọn các thiết bị trong công trình.
    - Thực hiện đúng các tiêu chuẩn, quy trình trong thiết kế, tính toán, xây dựng công trình...).

#### **4. TÓM TẮT NỘI DUNG HỌC PHẦN :**

- Về kiến thức: Trình bày các vấn đề cơ bản về đường dây dẫn điện trên không và phương pháp thiết kế đường dây dẫn điện trên không, cung cấp các kiến thức về kết cấu cơ học và tính toán cơ học đường dây dẫn điện trên không, các phương pháp tính toán, thiết kế đường dây dẫn điện trên không. Phương pháp tính toán khoảng cột, khoảng vượt, sứ căng, độ võng của dây dẫn khi làm việc bình thường, khi có sự cố và trong điều kiện khí hậu khác nhau. Tính toán, thiết kế kết cấu của cột, móng cột khi hệ thống dây dẫn đứt, kích thước của đường dây trên không đảm bảo hệ thống dây dẫn làm việc trong các chế độ và điều kiện khác nhau:

- Năng lực đạt được: Sau khi học xong học phần người học có khả năng xác định được khoảng cột khi đường dây vượt địa hình bằng phẳng và khi vượt địa hình phức tạp; thiết kế được hệ thống cơ khí đường dây ứng với các cấp điện áp khác nhau khi khoảng vượt bình thường và phức tạp. Xác định được các phương pháp sửa chữa, thay thế các thiết bị cơ học của đường dây khi gặp sự cố và khi nâng cấp hệ thống lưới điện. Dự đoán được nguy cơ ảnh hưởng đến an toàn đường dây như vi phạm hành lang, khoảng cách pha – đất khi có gió lốc.

#### **5. NỘI DUNG CHI TIẾT HỌC PHẦN:**

##### **Chương 1. Tính dây dẫn và dây chống sét khi vận hành bình thường.**

- 1.1. Khái niệm cơ bản.
  - 1.1.1. Cấu tạo chung của đường dây trên không.
  - 1.1.2. Dây dẫn.
  - 1.1.3. Cột điện.
- 1.2. Phụ tải cơ giới tác dụng lên dây dẫn.
  - 1.2.1. Tỷ trọng do trọng lượng bản thân dây dẫn.
  - 1.2.2. Tỷ tải của gió tác dụng lên dây dẫn.

- 1.2.3. Tỷ tải tổng hợp tác dụng lên dây dẫn.
- 1.3. Sức căng và độ võng của dây dẫn.
  - 1.3.1. Sức căng và ứng suất của dây dẫn.
  - 1.3.2. Xác định độ võng và chiều dài dây dẫn trong khoảng vượt.
- 1.4. Ứng suất và độ võng của dây dẫn trong các điều kiện khí hậu khác nhau.
  - 1.4.1. Ứng suất của dây dẫn khi khí hậu thay đổi.
  - 1.4.2. Độ võng của dây dẫn.
- 1.5. Khoảng vượt tới hạn.
  - 1.5.1. Ứng suất lớn nhất của dây dẫn.
  - 1.5.2. Khoảng vượt tới hạn.
- 1.6. Độ võng và ứng suất của dây phức hợp trong điều kiện khí hậu khác nhau.
  - 1.6.1. Ứng suất của dây phức hợp.
  - 1.6.2. Độ võng của dây phức hợp.
- 1.7. Khoảng vượt tới hạn của dây phức hợp.
  - 1.7.1. Ứng suất của dây phức hợp trong điều kiện khí hậu khác nhau.
  - 1.7.2. Độ võng của dây phức hợp.
- 1.8. Khoảng vượt tới hạn của dây phức hợp.
  - 1.8.1. Xác định độ võng của dây phức hợp.
  - 1.8.2. Khoảng vượt tới hạn.

## **Chương 2. Tính toán đường dây trên không khi dây dẫn bị đứt.**

- 2.1. Khái niệm chung.
  - 2.1.1. Tính toán cột điện khi dây dẫn đứt.
  - 2.1.2. Điều kiện khí hậu tính toán khi dây dẫn đứt.
- 2.2. Phân bố lực giữa các trụ của cột
  - 2.2.1. Khi cột gồm một trụ.
  - 2.2.2. Khi cột gồm hai trụ.
- 2.3. Hệ số uốn cong của cột.
  - 2.3.1. Hệ số uốn cong của cột tròn bê tông cốt thép.
  - 2.3.2. Hệ số uốn cong của cột thép.
- 2.4. Sự cân bằng của chuỗi sứ.
- 2.5. Trang thái của đường dây trên không khi bị đứt.
- 2.6. Sức kéo của dây dẫn trong trường hợp sử dụng kẹp động và kẹp trượt.

## **Chương 3. Kích thước của đường dây trên không.**

- 3.1. Khái niệm chung.
- 3.2. Khoảng cách giữa dây dẫn và dây chống sét.
  - 3.2.1 Ảnh hưởng của khoảng cách của các dây dẫn đến tính kinh tế của đường dây.
  - 3.2.2 Khoảng cách giữa dây dẫn với cột.
  - 3.2.3 Khoảng cách giữa các dây dẫn.
  - 3.2.4 Khoảng cách giữa dây dẫn và dây chống sét.
- 3.3. Chiều cao cột của đường dây trên không.
  - 3.3.1. Khoảng cách an toàn từ dây dẫn đến mặt đất.
  - 3.3.2. Độ võng lớn nhất.
  - 3.3.3. Chiều dài chuỗi sứ.
  - 3.3.4. Bề rộng của xà.
  - 3.3.5. Khoảng cách đỉnh cột.
  - 3.3.6. Chiều cao của cột.

#### **Chương 4. Tính toán thiết kế kiểm tra cột và móng cột.**

- 4.1. Tính toán thiết kế kiểm tra cột.
  - 4.1.1. Khái niệm chung.
  - 4.1.2. Tính toán.
- 4.2. Tính toán thiết kế kiểm tra móng cột.
  - 4.2.1. Phân loại móng cột.
  - 4.2.2. Tính toán thiết kế, kiểm tra móng cột bê tông cốt thép.
  - 4.2.3. Tính toán thiết kế, kiểm tra móng cột thép.
- 4.3. Tính toán thiết kế các loại cột có kết cấu đặc biệt

## 6. HỌC LIỆU :

### 6.1. Tài liệu chính.

[1]. Nguyễn Văn Đạm, Mạng lưới điện (2008), NXB KHKT.

### 6.2. Tài liệu tham khảo.

[2]. Trần Bách, Lưới điện và hệ thống điện tập 1, 2, 3, (2008), NXB KHKT.

[3]. Ngô Hồng Quang, 101 bài tập Lưới điện, Cung cấp điện, Cơ khí đường dây (2006), NXB KHKT.

## 7. HÌNH THỨC TỔ CHỨC DẠY HỌC:

### 7.1. Lịch trình chung

Nội dung	Hình thức tổ chức dạy học phần							Tổng
	Lý thuyết	Bài tập	Thảo luận	Thực hành	Tự học, Tự NC	Tư vấn của GV	KT-ĐG	
<b>Chương 1.</b> <b>Tính dây dẫn và dây chống sét khi vận hành bình thường.</b>	6	0	6	0	15		30'	12
<b>Chương 2.</b> <b>Tính toán đường dây trên không khi dây dẫn bị đứt.</b>	6	5	2	0	20		30'	13
<b>Chương 3.</b> <b>Kích thước của đường dây trên không.</b>	3	5	0	0	25		GK-50'	8
<b>Chương 4.</b> <b>Tình toán thiết kế kiểm tra cột và móng cột.</b>	3	6	0	0	30		30'	9
<b>Tổng (tiết)</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>90</b>			<b>42</b>

7.2. Lịch trình cụ thể cho từng nội dung.

**Nội dung 1, tuần 1: Tính dây dẫn, dây chống sét khi vận hành bình thường.**

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 1	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<p>+ Khái niệm cơ bản. Cấu tạo chung của đường dây trên không. Dây dẫn, Cột điện. + Phụ tải cơ giới tác dụng lên dây dẫn.</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Hiểu được những kiến thức cơ bản về cấu tạo, kết cấu, quá trình làm việc của đường dây dẫn điện trên không. Biết được các loại phụ tải cơ giới tác động lên đường dây trong các điều kiện khí hậu, chế độ vận hành khác nhau. <b>Kỹ năng:</b> Biểu diễn được các phụ tải cơ giới tác động lên dây dẫn, phân tích được các lực tác dụng lên dây dẫn, cột điện.</p>	<p>Đọc tài liệu [1], tr 5 - 7 Tìm hiểu cấu tạo chung các loại cột điện.</p>
Thảo luận	2	<p>Tỷ trọng do trọng lượng dây dẫn. Tỷ tải của gió tác dụng lên dây dẫn. Tỷ tải tổng hợp tác dụng lên dây dẫn. + Sức căng và độ võng của dây dẫn. Sức căng và ứng suất của dây dẫn. Xác định độ võng và chiều dài dây trong khoảng vượt.</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Hiểu được các loại tỷ trọng, tỷ tải tác động lên dây dẫn. Phân tích được các tác động trong mọi chế độ làm việc của dây dẫn điện trên không. Biết cách phân tích sức căng, độ võng, ứng suất của dây dẫn ở các chế độ làm việc. <b>Kỹ năng:</b> Tính toán được độ võng và chiều dài dây dẫn trong khoảng vượt chướng ngại vật. phương pháp tính toán, thiết kế kiểm tra móng cột thép</p>	<p>Đọc tài liệu [1] tr 7-9. Phân tích các tỷ trọng và tỷ tải tác dụng lên dây dẫn</p>
Tự học	5	<p>Sứ cách điện, Thiết bị chống rung, Thiết bị chống quá điện áp thiên nhiên</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Biết được cấu tạo các loại sứ và thiết bị chống rung, chống sét trên đường dây. <b>Kỹ năng:</b> Biết cách tra thông số, ký hiệu của các thiết bị.</p>	<p>Đọc TL [2] tr 56-57 Cách tra bảng thông số.</p>
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	<p>Tư vấn về biện pháp chống rung và chống quá điện áp thiên nhiên trên đường dây.</p>	<p>Mở rộng kiến thức thực tế cho sinh viên, giúp sinh viên nắm chắc các biện pháp bảo vệ chống quá điện áp thiên nhiên, hiện tượng rung dây và biện pháp khắc phục hiện tượng rung dây.</p>	<p>Các câu hỏi cần giải đáp..</p>



**Nội dung 1, tuần 2: Tính dây dẫn, dây chống sét khi vận hành bình thường.**

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 2	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<p>+ Ứng suất và độ võng của dây dẫn trong các điều kiện khí hậu khác nhau.</p> <p>+ Ứng suất của dây dẫn khi khí hậu thay đổi.</p> <p>Độ võng của dây dẫn.</p> <p>+ Khoảng vượt tối hạn.</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Hiểu được phương pháp xác định ứng suất của dây dẫn trong các điều kiện khí hậu khác nhau. Phân tích và xác định các khoảng vượt địa hình, chướng ngại vật của hệ thống dây dẫn điện có kích thước và cấu tạo khác nhau.</p> <p><b>Kỹ năng:</b> Xác định được ứng suất của dây dẫn. Tính toán được độ võng, khoảng vượt tối hạn của dây dẫn điện.</p>	<p>Đọc tài liệu [1], tr 9-14.</p> <p>- Ý nghĩa của ứng suất và độ võng của dây dẫn.</p>
Thảo luận	2	<p>Ứng suất lớn nhất của dây dẫn.</p> <p>Khoảng vượt tối hạn.</p> <p>+ Độ võng và ứng suất của dây phức hợp trong điều kiện khí hậu khác nhau.</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Hiểu được tác động của ứng suất lớn nhất lên dây dẫn. Phân tích được các khoảng vượt tối hạn của đường dây.</p> <p><b>Kỹ năng:</b> Xác định được độ võng và ứng suất của đường dây có cấu tạo khác nhau trong điều kiện khí hậu khác nhau.</p>	<p>Đọc TL [1] tr14-18.</p> <p>Phân tích thông số của khoảng vượt tối hạn.</p>
Tự học	5	<p>Sức căng dây dẫn.</p> <p>Xác định khoảng cách an toàn của dây dẫn.</p> <p>Khoảng cách an toàn khi điem treo dây ở độ cao khác nhau.</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Xác định được lực căng tác dụng lên dây dẫn, hiểu được khoảng cách an toàn khi điem treo dây ở độ cao khác nhau.</p> <p><b>Kỹ năng:</b> Đánh giá được quá trình làm việc của dây dẫn ở các chế độ khác nhau.</p>	<p>Đọc TL [1].Tr 36-37</p> <p>Tìm hiểu khoảng cách an toàn của dây dẫn.</p>
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Các vấn đề sinh viên thắc mắc về ứng suất, độ võng, khoảng vượt tối hạn của dây phức hợp.	Mở rộng các kiến thức trong thực tế về ứng suất và độ võng dây dẫn giúp sinh viên hiểu sâu vấn đề.	Các câu hỏi thắc mắc

**Nội dung 1, tuần 3: Tính dây dẫn, dây chống sét khi vận hành bình thường.**

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 4	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<p>Ứng suất của dây phức hợp.</p> <p>Độ võng của dây phức hợp.</p> <p>+ Khoảng vượt tới hạn của dây phức hợp.</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Hiểu được đặc điểm của ứng suất trong dây phức hợp. Phân tích được ứng suất tác dụng lên dây phức hợp. Phân tích độ võng, khoảng vượt tới hạn của dây dẫn phức hợp. Ý nghĩa và tác dụng của dây phức hợp.</p> <p><b>Kỹ năng:</b> Xác định được ứng suất của dây phức hợp. Tính toán được độ võng, khoảng vượt giới hạn của dây phức hợp trong các địa hình khác nhau.</p>	<p>- Đọc TL [1] tr 25-27.</p> <p>Tìm hiểu cấu tạo dây dẫn phức hợp.</p> <p>So sánh độ bền của dây phức hợp với các dây dẫn khác.</p>
Thảo luận	2	<p>Ứng suất của dây phức hợp trong điều kiện khí hậu khác nhau.</p> <p>Xác định độ võng của dây phức hợp.</p> <p>Khoảng vượt tới hạn.</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Phân tích được các điều kiện khí hậu ảnh hưởng đến chế độ làm việc của dây phức hợp. Các phương pháp xác định khoảng vượt tới hạn của dây phức hợp. Hiểu được ý nghĩa các khoảng vượt ở các địa hình khác nhau.</p> <p><b>Kỹ năng:</b> Xác định được các khoảng vượt ứng với các địa hình khác nhau.</p>	<p>- Đọc TL [1] tr 27-28.</p> <p>Cách xác định ứng suất của dây phức hợp.</p>
KT-ĐG	30'	<p>Tính toán độ võng của dây dẫn.</p> <p>Xác định khoảng vượt của dây dẫn ở các địa hình khác nhau.</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Biết các phương pháp xác định khoảng vượt. Phân tích chế độ làm việc của dây dẫn thông qua các thông số tính toán về độ võng, khoảng vượt</p> <p><b>Kỹ năng:</b> Đánh giá mức độ an toàn của hệ thống dây dẫn thông qua các khoảng vượt, độ võng của dây dẫn.</p>	<p>Nội dung kiểm tra.</p> <p>Giấy kiểm tra.</p>
Tự học	10	<p>Tính toán độ võng của đường dây.</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Biết cách tính độ võng của đường dây ở các khoảng vượt</p> <p><b>Kỹ năng:</b> Tính toán thành thạo</p>	<p>Đọc TL[2]. tr 176-179</p> <p>Phương pháp tính</p>

			độ võng của đường dây ở mọi địa hình.	toán độ võng.
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Tư vấn về phương pháp xác định sức căng và độ võng của dây dẫn trong điều kiện	Mở rộng kiến thức cho SV, giải đáp các thắc mắc của SV về sức căng và độ võng trong các điều kiện khí hậu khác nhau.	Các câu hỏi cần giải đáp.

**Nội dung 2, tuần 4: Tính toán đường dây trên không khi dây dẫn bị đứt.**

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 4	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	+ Khái niệm chung. + Tính toán cột điện khi dây dẫn đứt.	<b>Kiến thức:</b> Hiểu được các chế độ làm việc của đường dây trên không khi dây dẫn bị đứt. Phân tích được ảnh hưởng của hệ thống dây truyền tải khi có một trong số các dây bị đứt. Ý nghĩa của việc tính toán dây trên không trong trường hợp đứt dây. <b>Kỹ năng:</b> Xây dựng được hệ thống công thức tính toán dây dẫn bị đứt ứng với cấu tạo, trạng thái của các loại dây dẫn khác nhau.	- Đọc TL [1] tr 39-47. Phương pháp khảo sát cột điện khi dây dẫn đứt.
Thảo luận	2	Điều kiện khí hậu tính toán khi dây dẫn đứt. + Phân bố lực giữa các trụ của cột Khi cột gồm một trụ. Khi cột gồm hai trụ.	<b>Kiến thức:</b> Hiểu được điều kiện khí hậu ảnh hưởng đến quá trình đứt dây của hệ thống dây dẫn. <b>Kỹ năng:</b> Tính toán được các lực tác dụng lên cột, xà, sứ khi hệ thống dây dẫn làm việc bình thường và khi bị đứt. Phân tích được quá trình phân bố lực giữa các trụ, cột khi bình thường và khi đứt dây. Biết cách lựa chọn kết cấu trụ.	- Đọc TL [2] tr 48-52. Phân tích điều kiện khí hậu khi đứt dây dẫn.
Tự học	15	Khoảng vượt tới hạn của dây phức hợp. Xác định độ võng của dây phức hợp.	<b>Kiến thức:</b> Hiểu được khoảng vượt tới hạn của dây phức hợp <b>Kỹ năng:</b> Xác định được độ võng của dây phức hợp ở các khoảng vượt.	Đọc TL [1].tr 44-45. Tìm hiểu về độ võng của dây phức hợp
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Các vấn đề thắc mắc về sự cân bằng của chuỗi sứ.	Mở rộng kiến thức cho sinh viên, giúp sinh viên nắm vững phương pháp tính toán, xác định sự cân bằng của chuỗi sứ.	Các câu hỏi sinh viên thắc mắc

**Nội dung 3, tuần 5: Tính toán đường dây trên không khi dây dẫn bị đứt.**

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 5	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	+ Hệ số uốn cong của cột. Hệ số uốn cong của cột tròn bê tông cốt thép.	<b>Kiến thức:</b> Hiểu được ý nghĩa của các hệ số uốn cong của cột có cấu tạo bê tông cốt thép với kết cấu khác nhau. Biết được các phương pháp xác định hệ số uốn cong trong cột bê tông cốt thép khi kết cấu cột điện thay đổi hình dạng và cấu tạo. Phân tích được vai trò của hệ số uốn cong trong cột bê tông cốt thép <b>Kỹ năng:</b> Xác định được hệ số uốn cong của các loại cột điện bê tông cốt thép khi cho biết cấu tạo, kết cấu hình dáng.	- Đọc TL [2] tr 52 – 63. - Tìm hiểu cách xác định hệ số uốn cong của cột tròn bê tông cốt thép.
Bài tập	2	+ Phân bố lực giữa các trụ của cột + Hệ số uốn cong của cột bê tông cốt thép	<b>Kiến thức:</b> Biết được các lực phân bố vào các trụ, cột khi bố trí hệ thống dây dẫn. <b>Kỹ năng:</b> Tính toán thành thạo các lực tác động lên cột ở các chế độ làm việc. Xác định hệ số uốn cong để tính toán thiết kế cột điện bê tông cốt thép.	Đọc TL [1] tr 52-63. Tìm hiểu phân bố lực giữa các trụ của cột.
Tự học	15	Độ võng và ứng suất dây phức hợp trong các điều kiện khí hậu khác nhau.	<b>Kiến thức:</b> Hiểu được cách tính về độ võng và ứng suất của dây dẫn. <b>Kỹ năng:</b> Tính toán được các bài tập về ứng suất và độ võng của dây phức hợp	Đọc TL [2].tr 47-48 Tính toán thông số dây phức hợp.
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Các vấn đề thắc mắc về phương pháp xác định các lực phân bố giữa các trụ của cột	Mở rộng kiến thức cho sinh viên, giúp sinh viên nắm vững phương pháp tính toán, xác định sự phân bố lực giữa các trụ của cột	Các câu hỏi sinh viên thắc mắc.

**Nội dung 3, tuần 6: Tính toán đường dây trên không khi dây dẫn bị đứt.**

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 6	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<p>Hệ số uốn cong của cột thép.</p> <p>+ Sự cân bằng của chuỗi sứ.</p> <p>+ Trạng thái của đường dây trên không khi bị đứt.</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Hiểu được ý nghĩa của các hệ số uốn cong của cột thép với kết cấu khác nhau. Biết được các quá trình cân bằng chuỗi sứ, trạng thái làm việc của chuỗi sứ đường dây. Phân tích được các trạng thái của đường dây trên không khi bị đứt. Biết được ảnh hưởng cơ học của đường dây khi bị đứt.</p> <p><b>Kỹ năng:</b> Xác định được hệ số uốn cong của các loại cột điện kết cấu bằng thép. Đánh giá được trạng thái đường dây khi đứt dây.</p>	<p>- Đọc TL [1] tr 63-68</p> <p>Tìm hiểu cách xác định hệ số uốn cong của cột thép. Các trạng thái làm việc của đường dây trên không.</p>
Bài tập	3	<p>+ Sức kéo của dây dẫn trong trường hợp sử dụng kẹp động và kẹp trượt.</p> <p>+ Trạng thái của đường dây trên không khi bị đứt.</p> <p>+ Sức kéo của dây dẫn trong trường hợp sử dụng kẹp động và kẹp trượt.</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Biết được cấu tạo, chức năng của kẹp động và kẹp trượt, ảnh hưởng của sức kéo dây dẫn trong trường hợp sử dụng phụ kiện kẹp động và kẹp trượt. Phân tích sức kéo của dây dẫn trong trường hợp sử dụng kẹp động và kẹp trượt.</p> <p><b>Kỹ năng:</b> Xác định được sức kéo của dây dẫn trong các trường hợp sử dụng kẹp động và kẹp trượt để thiết kế hệ thống dây dẫn làm việc trong mọi chế độ.</p>	<p>Phân tích ảnh hưởng của sức kéo dây dẫn của đường dây trên không.</p>
KT-ĐG	30'	<p>Phân tích trạng thái của đường dây trên không khi bị đứt.</p> <p>Xác định sức kéo của dây dẫn trong trường hợp sử dụng kẹp động và kẹp trượt.</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Biết được trạng thái làm việc của dây dẫn trong mọi chế độ. Phân tích ảnh hưởng đứt dây lên hệ thống cột điện.</p> <p><b>Kỹ năng:</b> Thành thạo xác định, phân tích sức kéo của dây dẫn khi sử dụng các thiết bị phụ trợ.</p>	<p>Các nội dung kiểm tra.</p> <p>Giấy kiểm tra.</p>
Tự học	15	Hệ số uốn cong của	<b>Kiến thức:</b> Hiểu được quá	Đọc TL

		cột thép.	trình uốn cong của cột thép. <b>Kỹ năng:</b> Tính toán được hệ số uốn cong của cột thép.	[1].tr 49-52 Tìm hiểu lực phân bố lớn nhất khi dây dẫn bị đứt
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Các vấn đề thắc mắc về sự cân bằng của chuỗi sứ.	Mở rộng kiến thức cho sinh viên, giúp sinh viên nắm vững phương pháp tính toán, xác định sự cân bằng của chuỗi sứ.	Các câu hỏi sinh viên thắc mắc.

**Nội dung 3, tuần 7: Kích thước của đường dây trên không.**

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 7	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<p>+ Khái niệm chung.</p> <p>+ Khoảng cách giữa dây dẫn và dây chống sét.</p> <p>Ảnh hưởng của khoảng cách của các dây dẫn đến tính kinh tế của đường dây.</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Biết được các kích thước của đường dây trên không. Hiểu được các khoảng cách an toàn của dây dẫn và dây chống sét với các cấp điện áp khác nhau. Phân tích được ảnh hưởng của các loại khoảng cách của dây dẫn đến việc đảm bảo chế độ vận hành và tính kinh tế của hệ thống đường dây trên không.</p> <p><b>Kỹ năng:</b> Xác định được khoảng cách an toàn của dây dẫn và dây chống sét trên cột điện. Phân tích được tính kinh tế trong thiết kế đường dây.</p>	<p>- Đọc TL [1] tr 63-68</p> <p>Tìm hiểu cách xác định khoảng cách dây dẫn và dây chống sét.</p>
Bài tập	2	<p>Khoảng cách giữa dây dẫn với cột.</p> <p>Khoảng cách giữa các dây dẫn.</p> <p>Khoảng cách giữa dây dẫn và dây chống sét.</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Biết được khoảng an toàn của dây với cột trong mọi chế độ vận hành đường dây. Phân tích khoảng cách giữa dây dẫn và dây chống sét.</p> <p><b>Kỹ năng:</b> Tính được khoảng cách an toàn của dây dẫn với cột điện và dây chống sét trong bài toán thiết kế.</p>	<p>Tìm hiểu cách xác định khoảng cách dây dẫn với cột điện.</p>
Tự học	15	<p>Trạng thái của chuỗi sứ khi cân bằng cũng như khi dây dẫn đứt.</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Hiểu được trạng thái dây dẫn, chuỗi sứ khi làm việc bình thường và sự cố</p> <p><b>Kỹ năng:</b> Phân tích được trạng thái của chuỗi sứ và dây dẫn trong các chế độ là việc.</p>	<p>Đọc TL [1] Cách tính độ lệch của chuỗi sứ khi dây dẫn đứt.</p>
Tư vấn của GV	1 VPK	<p>Tư vấn về khoảng cách giữa dây dẫn và dây chống sét, dây dẫn với dây dẫn.</p>	<p>- Hiểu được những kiến thức cơ bản về khoảng cách giữa dây dẫn và dây chống sét, dây dẫn với dây dẫn.</p>	<p>Các câu hỏi còn thắc mắc và cần giải đáp.</p>



**Nội dung 3, tuần 8: Kích thước của đường dây trên không.**

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 8	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	1	+ Chiều cao cột của đường dây trên không. Khoảng cách an toàn từ dây dẫn đến mặt đất. Độ võng lớn nhất. Chiều dài chuỗi sứ. Bề rộng của xà. Khoảng cách đỉnh cột. Chiều cao của cột.	<b>Kiến thức:</b> Phân tích chiều cao các loại cột điện với các cấp điện áp khác nhau. Phân tích khoảng cách an toàn của dây dẫn đến mặt đất và các công trình dân dụng. Biết được phương án xác định chiều dài chuỗi sứ, khoảng cách an toàn các đỉnh cột trong quá trình làm việc. <b>Kỹ năng:</b> Lựa chọn được chiều cao cột điện của đường dây trên không.	- Đọc TL [1] tr 72-86 Phân tích ảnh hưởng kích thước dây dẫn với hệ tổng cột điện.
Bài tập	3	+ Khoảng cách giữa dây dẫn và dây chống sét. + Khoảng cách an toàn từ dây dẫn đến mặt đất.	<b>Kiến thức:</b> Hiểu được phương pháp tính toán khoảng cách của dây dẫn đến dây chống sét và mặt đất. Phân tích khoảng cách an toàn từ dây chống sét đến dây dẫn ở các cấp điện áp khác nhau <b>Kỹ năng:</b> Tính toán được các khoảng cách an toàn từ dây dẫn đến dây chống sét	Phương pháp xác định khoảng cách an toàn khi thiết kế dây dẫn điện trên không.
Tự học	15	Điều kiện khí hậu tính toán khi dây dẫn đứt. Phân bố lực giữa các trụ của cột. Trạng thái của đường dây trên không khi bị đứt.	<b>Kiến thức:</b> Hiểu được phương pháp tính toán kết cấu cột làm việc khi dây dẫn bị đứt. <b>Kỹ năng:</b> Tính toán được kết cấu cột làm việc khi dây dẫn bị đứt.	Đọc TL [1].tr 54-58 Tổng hợp các trạng thái của đường dây trên không
Tư vấn	1 tiết VPK	Ảnh hưởng của khoảng cách của các dây dẫn đến tính kinh tế của đường dây.	Giúp SV hiểu được các thông số phù hợp để tính toán đường dây đảm bảo các chỉ tiêu về kinh tế kỹ thuật.	Chuẩn bị các câu hỏi có liên quan.

**Nội dung 4, tuần 9: Tình toán thiết kế kiểm tra cột và móng cột.**

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 9	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<p><b>Tình toán thiết kế kiểm tra cột và móng cột.</b></p> <p>+ Tình toán thiết kế kiểm tra cột.</p> <p>Khái niệm chung.</p> <p>Tính toán kết cấu cột điện.</p>	<p><b>Kiến thức:</b> Biết được các phương án tính toán, thiết kế kiểm tra cột và móng cột. Phân tích quá trình thiết kế và kiểm tra cột. Biết được các tiêu chuẩn an toàn trong tính toán, kiểm tra cột và móng cột.</p> <p><b>Kỹ năng:</b> Tính toán được kết cấu của các dạng cột điện có cấu trúc khác nhau và trong các loại địa hình khác nhau.</p>	<p>- Đọc TL [1] tr 86-101</p> <p>Tìm hiểu phương pháp thiết kế và kiểm tra cột.</p>
Bài tập	2	Tính toán thiết kế kiểm tra cột.	<p><b>Kiến thức:</b> Biết được các dạng cột phù hợp với các đặc điểm về địa hình và yêu cầu thiết kế hệ thống cột điện.</p> <p><b>Kỹ năng:</b> Tính toán được thông số để lựa chọn cột điện. Kiểm tra được hệ thống cột điện khi chịu tải và chịu lực</p>	Phương pháp tính toán kiểm tra cột.
Tự học	15	Chiều cao cột của đường dây trên không. Khoảng cách an toàn từ dây dẫn đến mặt đất. Độ võng lớn nhất.	<p><b>Kiến thức:</b> Hiểu được khoảng cách, độ võng, bề rộng xà, sứ và các khoảng cột.</p> <p><b>Kỹ năng:</b> Thành thạo tính toán độ võng lớn nhất, chiều cao cột.</p>	<p>Đọc TL [1].tr 64-66.</p> <p>Phân tích khoảng cách an toàn từ dây dẫn đến mặt đất.</p>
Tư vấn của GV	1 VPK	Phương pháp tính toán, thiết kế, kiểm tra cột và móng cột	- Hiểu được các bước tính toán, thiết kế, kiểm tra cột và móng cột	Các câu hỏi còn thắc mắc và cần giải đáp.

**Nội dung 4, tuần 10: Tình toán thiết kế kiểm tra cột và móng cột.**

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 10	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	1	+ Tính toán thiết kế kiểm tra móng cột. Phân loại móng cột.	<b>Kiến thức:</b> Hiểu được các kết cấu của móng cột điện. Biết cách phân biệt các loại móng cột. Phân tích vai trò, chức năng của các loại móng cột trong quá trình thiết kế và thi công dự án <b>Kỹ năng:</b> Thiết kế và tính toán được các loại móng cột đảm bảo yêu cầu chất lượng	- Đọc TL [1] tr 101-117 Cách phân loại các cột điện hiện nay.
Bài tập	2	Tính toán thiết kế, kiểm tra móng cột bê tông cốt thép. Tính toán thiết kế, kiểm tra móng cột thép.	<b>Kiến thức:</b> Biết được các phương pháp thiết kế, kiểm tra móng cột điện dạng thép và dạng bê tông cốt thép. Phân tích được đặc điểm của các phương án thiết kế các loại cột điện. <b>Kỹ năng:</b> Thiết kế thành thạo các loại móng cột dạng thép và dạng bê tông cốt thép. Kiểm tra được chất lượng của các loại móng cột.	Tìm hiểu sự khác biệt của cột thép và cột bê tông cốt thép.
Tự học	15	Chiều dài chuỗi sứ. Bề rộng của xà. Khoảng cách đỉnh cột. Chiều cao của cột.	<b>Kiến thức:</b> Hiểu được cách xác định chiều dài chuỗi sứ, xà, khoảng cách các đỉnh cột, chiều cao cột. <b>Kỹ năng:</b> Thiết kế được chiều dài chuỗi sứ, xà, khoảng cách các đỉnh cột, chiều cao cột.	Tìm hiểu kết cấu các loại xà, cột, chuỗi sứ của đường dây tải điện.
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Các loại cột sử dụng trong thực tế	Giúp sinh viên biết cách lựa chọn loại cột phù hợp với từng cấp điện áp trong thực tế.	Chuẩn bị các câu hỏi thắc mắc..

**Nội dung 4, tuần 11: Tình toán thiết kế kiểm tra cột và móng cột.**

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 10	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	1	Các loại cột có kết cấu đặc biệt và vận hành ở chế độ đặc biệt.	<b>Kiến thức:</b> Biết được các kết cấu của cột điện có hình dáng đặc biệt. Hiểu được cách nhận dạng các loại cột điện trong thực tế. <b>Kỹ năng:</b> Phân tích được kết cấu các dạng cột điện khác nhau trong thiết kế các dạng cột có cấu trúc đặc biệt.	- Đọc TL [1] tr 101-117 Cách nhận biết các dạng cột có kết cấu đặc biệt.
Bài tập	2	+ Tính toán thiết kế kiểm tra móng cột của các cột có cấp điện áp cao. + Tính toán thiết kế, kiểm tra móng cột của các cột có kết cấu đặc biệt ở các địa hình khác nhau.	<b>Kiến thức:</b> Biết được các phương án tính toán thiết kế các dạng cột có cấu trúc đặc biệt. Phân tích quá trình tính toán các loại cột có kết cấu đặc biệt. <b>Kỹ năng:</b> Tính toán và thiết kế được các loại cột có kết cấu đặc biệt.	Yêu cầu của hệ thống cột có cấp điện áp cao.
KT-ĐG	30'	Tính toán thiết kế kiểm tra cột. Tính toán thiết kế, kiểm tra móng cột bê tông cốt thép. Tính toán thiết kế, kiểm tra móng cột thép.	<b>Kiến thức:</b> Vận dụng được các phương án thiết kế, lựa chọn loại cột để tính toán thiết kế các loại móng cột cho dây dẫn điện. Phân tích được các quy trình kiểm tra độ an toàn của cột điện có cấp điện áp cao khi làm việc bình thường và khi sự cố đứt dây. <b>Kỹ năng:</b> Thiết kế được hệ thống móng cột cho các loại cột có kết cấu khác nhau.	Nội dung kiểm tra Giấy kiểm tra
Tự học	15	Tính toán thiết kế, kiểm tra móng cột thép.	<b>Kiến thức:</b> Hiểu được phương pháp tính toán, thiết kế kiểm tra móng cột thép <b>Kỹ năng:</b> Tính toán kiểm tra được kết cấu các dạng cột thép.	Đọc TL [1]. tr 67-78. Tìm hiểu cột thép và móng cột thép.
Tư vấn	1 tiết Văn	Trong thực tế cột sử dụng các loại	Giúp sinh viên nắm được quá trình hoàn thiện bài toán thiết kế và kiểm	Chuẩn bị các câu hỏi

phòng khoa	móng nào và khi thiết kế các loại móng đó cần các thông số gì ?	tra móng cột	thắc mắc..
---------------	--	--------------	------------

### 8. CHÍNH SÁCH ĐỐI VỚI HỌC PHẦN:

- Sinh viên phải nghiên cứu trước đề cương chi tiết học phần, chuẩn bị các tài liệu học tập.
- Giảng viên giảng những vấn đề cơ bản, kết hợp thảo luận theo nhóm, lớp. Có những vấn đề giảng viên để cho sinh viên tự nghiên cứu sau đó kiểm tra và sửa chữa chung.
- Giảng viên phân tích, hướng dẫn cách áp dụng lý thuyết, cách vận dụng vào việc làm bài tập, giải bài tập mẫu, sau đó SV tự học theo nhóm để giải quyết các bài tập còn lại.
- Bắt buộc SV phải dự đầy đủ số tiết lên lớp theo quy chế 43: không được nghỉ quá 20% số tiết. Rèn luyện kỹ năng tự ghi bài, học bài, nâng cao khả năng tự học và làm việc theo nhóm.

### 9. PHƯƠNG PHÁP, HÌNH THỨC KIỂM TRA - ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP HỌC PHẦN:

#### 9.1. Kiểm tra- đánh giá thường xuyên:

- Kiểm tra quá trình chuẩn bị bài tập và phần sinh viên tự chuẩn bị ở nhà.
- Kiểm tra đánh giá thường xuyên các tuần bằng nhiều hình thức: Kiểm tra viết, trắc nghiệm, cho điểm khuyến khích sự năng nổ thảo luận của sinh viên trong thảo luận nhóm. Điểm trung bình kiểm tra có trọng số 0,2.
- Tiêu chí đánh giá:

Mức	Nội dung đánh giá (áp dụng theo các mức sau)	Điểm
1	Có chuẩn bị bài và làm bài tập ở nhà: Nhớ, trình bày đúng yêu cầu đề ra.	5-6,5
2	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu - Biết cách vận dụng giải các bài toán thực tế, nhưng chưa hoàn thiện.	7-8,5
3	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu. - Biết cách vận dụng giải quyết tốt các bài toán thực tế	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

### 9.2. Kiểm tra đánh giá giữa kỳ:

- Kiểm tra đánh giá giữa kỳ: 1 bài kiểm tra viết/ tuần 7/ 1 tiết. Điểm của bài kiểm tra có trọng số 0,2.

- Tiêu chí đánh giá:

Mức	Nội dung đánh giá (áp dụng theo các mức sau)	Điểm
1	Nhớ, trình bày đúng yêu cầu lý thuyết đề ra.	5-6,5
2	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu lý thuyết đề ra. - Biết cách vận dụng để giải quyết vấn đề thực tế mà đề bài đặt ra nhưng chưa hoàn thiện.	7-8,5
3	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu lý thuyết đề bài. - Biết cách vận dụng giải quyết tốt các bài toán thực tế	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

### 9.3. Kiểm tra đánh giá cuối kỳ:

- Hình thức: Thi viết (tự luận).

- Thời gian: 120 phút.

- Phòng thi viết do phòng Đào tạo xếp.

- Trọng số: 0,6.

- Tiêu chí đánh giá:

Mức	Nội dung đánh giá (áp dụng theo các mức sau)	Điểm
1	- Trình bày được ý tưởng về mặt lý thuyết của bài.	5-6,5
2	- Hoàn thành phần lý thuyết. - Biết cách vận dụng giải quyết bài toán thực tế đặt ra, nhưng chưa hoàn thiện.	7-8,5
3	- Hoàn thành phần lý thuyết. - Biết cách vận dụng giải quyết bài toán thực tế đặt ra, hoàn thiện biểu thức và vận dụng tốt các kiến thức để giải các bài toán đặt ra.	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

### 9.4. Lịch thi kiểm tra:

- Kiểm tra giữa kỳ: tuần thứ 7.

- Kiểm tra cuối kỳ: sau 14 tuần.

- Lịch thi: Do phòng Đào tạo xếp.

## 10. CÁC YÊU CẦU KHÁC:

- Bố trí lịch học, thời gian học theo lịch trình cụ thể (mục 7.2).

- Giờ lý thuyết bố trí học tại phòng học chức năng.
- Giờ thực hành, thí nghiệm bố trí tại phòng thí nghiệm KT Điện - Điện tử. Thí nghiệm theo nhóm/lớp. Mỗi nhóm không quá 25 sinh viên.

*Thanh Hoá, ngày tháng năm*

TRƯỞNG KHOA



**Nguyễn Văn Dũng**

TRƯỞNG BỘ MÔN



**Trần Hùng Cường**

GIẢNG VIÊN



**Trần Hùng Cường**