

طرح درس:

کنترل توان راکتیو (Reactive Power Control)

مقطع: کارشناسی ارشد	نیمسال تحصیلی: اول	دانشکده و گروه آموزشی: مهندسی - گروه برق و کامپیوتر
تعداد واحد: ۳	نام مدرس: امین رنجبران	نام درس: کنترل توان راکتیو
ساعت برگزاری: سه شنبه و چهارشنبه	شماره کلاس: ۱۰۷	پیش‌نیاز درس: تحلیل سیستم‌های قدرت ۱
ایمیل: a_ranjbaran@gonabad.ac.ir		ساعت پاسخگویی و مشاوره: یکشنبه و دوشنبه ساعت ۱۳-۱۵

جایگاه درس در برنامه درسی دوره :

درس کنترل توان راکتیو یکی از دروس مهم و اساسی در برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد مهندسی برق، به ویژه در گرایش سیستم‌های قدرت، است. این درس به دانشجویان کمک می‌کند تا با مفاهیم و تکنیک‌های مدیریت و جبران توان راکتیو در سیستم‌های قدرت آشنا شوند. این درس شامل مباحثی مانند:

- مفاهیم پایه‌ای توان راکتیو
- جبران توان راکتیو از دیدگاه بار و شبکه
- پایداری ولتاژ
- روش‌های کنترل توان راکتیو در سیستم‌های قدرت

این مباحث به دانشجویان کمک می‌کنند تا بتوانند درک بهتری از چگونگی بهبود پایداری و کارایی سیستم‌های قدرت داشته باشند.

هدف کلی:

هدف کلی از درس کنترل توان راکتیو، آموزش مفاهیم و تکنیک‌های لازم برای مدیریت و جبران توان راکتیو در سیستم‌های قدرت است. این درس به دانشجویان کمک می‌کند تا:

۱. پایداری ولتاژ را در شبکه‌های قدرت بهبود بخشند.
۲. کارایی سیستم‌های قدرت را افزایش دهند.
۳. کاهش تلفات انرژی در شبکه‌های انتقال و توزیع را ممکن سازند.

۴. طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های جبران توان راکتیو را فرا گیرند.

این اهداف به دانشجویان کمک می‌کند تا بتوانند در محیط‌های صنعتی و تحقیقاتی به طور مؤثرتری عمل کنند و به بهبود عملکرد کلی سیستم‌های قدرت کمک کنند.

اهداف یادگیری درس کنترل توان راکتیو شامل موارد زیر است:

۱. درک مفاهیم پایه‌ای توان راکتیو: دانشجویان با اصول و مفاهیم اساسی توان راکتیو و نقش آن در سیستم‌های قدرت آشنا می‌شوند.
۲. تحلیل و مدل‌سازی سیستم‌های قدرت: توانایی تحلیل و مدل‌سازی سیستم‌های قدرت برای مدیریت و جبران توان راکتیو.
۳. طراحی سیستم‌های جبران توان راکتیو: یادگیری روش‌های طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های جبران توان راکتیو برای بهبود پایداری و کارایی شبکه‌های قدرت.
۴. بهبود پایداری ولتاژ: توانایی بهبود پایداری ولتاژ در شبکه‌های قدرت از طریق کنترل و مدیریت توان راکتیو.
۵. کاهش تلفات انرژی: یادگیری تکنیک‌های کاهش تلفات انرژی در شبکه‌های انتقال و توزیع از طریق جبران توان راکتیو.
۶. کاربردهای صنعتی: آشنایی با کاربردهای عملی و صنعتی کنترل توان راکتیو در سیستم‌های قدرت.

روش / تکنیک تدریس:

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> نمایشی (نمایش طرز کار وسیله یا مدل یا ...) | <input checked="" type="checkbox"/> پرسش و پاسخ | <input checked="" type="checkbox"/> سخنرانی |
| <input checked="" type="checkbox"/> مبتنی بر مسئله | <input type="checkbox"/> یادگیری مشارکتی | <input type="checkbox"/> بحث گر |
| <input type="checkbox"/> بازدید علمی | <input type="checkbox"/> آزمایشگاهی | <input checked="" type="checkbox"/> مبتنی بر پروژه |
| سایر موارد:..... | | |

شیوه ارزشیابی:

نوع ارزشیابی	ارزیابی شفاهی	فعالیت‌های گروهی	امتحان میان‌ترم	امتحان پایان‌ترم	تکالیف هفتگی	ارزشیابی مستمر (آزمونک)
نمره	۱	۲	۲	۱۲	۱	۲

منبع مورد مطالعه	سرفصل	تاریخ
مرجع ۱	مفاهیم اولیه و مقدمه‌ای بر کنترل توان راکتیو	جلسه اول
مرجع ۱	مفاهیم اولیه و مقدمه‌ای بر کنترل توان راکتیو	جلسه دوم
مرجع ۱	جبران بار: اصلاح ضریب توان، تثبیت ولتاژ، متعادل سازی	جلسه سوم
مرجع ۱	جبران بار: اصلاح ضریب توان، تثبیت ولتاژ، متعادل سازی	جلسه چهارم
مرجع ۱	تئوری کنترل توان راکتیو در شبکه‌های انتقال: رفتار خطوط جبران نشده، اهداف و روش‌های جبران	جلسه پنجم
مرجع ۱	تئوری کنترل توان راکتیو در شبکه‌های انتقال: رفتار خطوط جبران نشده، اهداف و روش‌های جبران	جلسه ششم
مرجع ۱	تئوری کنترل توان راکتیو در شبکه‌های انتقال: رفتار خطوط جبران نشده، اهداف و روش‌های جبران	جلسه هفتم
مرجع ۴	بهبود پایداری از طریق کنترل توان راکتیو	جلسه هشتم
مرجع ۲	کاربرد خازن‌های سری: چگونگی حفاظت و تاثیرات آن، مسائل دینامیکی	جلسه نهم
مرجع ۲	کاربرد خازن‌های سری: چگونگی حفاظت و تاثیرات آن، مسائل دینامیکی	جلسه دهم
مرجع ۳	مقدمه‌ای بر سیستم‌های انتقال AC انعطاف پذیر (FACTS)	جلسه یازدهم
مرجع ۳	جبران ساز ایستای توان راکتیو: اصول کار، مدل سازی، کنترل و پایداری SVC	جلسه دوازدهم
مرجع ۳	ساختمان و اصول کار دیگر جبران سازی ایستای سری و موازی	جلسه سیزدهم
مرجع ۵ و ۶	ناپایداری ولتاژ در شبکه‌های الکتریکی: مفاهیم، روش‌های بررسی و روش‌های اصلاحی	جلسه چهارم
مرجع ۵ و ۶	ناپایداری ولتاژ در شبکه‌های الکتریکی: مفاهیم، روش‌های بررسی و روش‌های اصلاحی	جلسه پانزدهم
مرجع ۱	پخش بهینه توان راکتیو: اهداف و روش‌های برنامه ریزی	جلسه شانزدهم

فهرست منابع:

1. T. J. E. Miller, **Reactive Power Control in Electric Systems**, John Wiley, 1982
2. P. M. Anderson, R. G. Farmer, **Series Compensation of Power Systems**, PBLSH Inc., 1996
3. Y. H. Song, A. T. Johns, **Flexible AC Transmission Systems (FACTS)**, IEE, 1999
4. P. Kundur, **Power System Stability and Control**, McGraw Hill, 1994
5. T. Van Cutsem, C. Vournas, **Voltage Stability of Electric Power Systems**, Springer, 2005

۶. م. همدانی گلشن، پایداری ولتاژ سیستم‌های قدرت، به‌نشر، ۱۳۸۶