

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیل اول ۱۴۰۲-۱۴۰۳

دانشکده	مهندسی برق و کامپیوتر	گروه	قدرت
گرایش	الکترونیک قدرت و ماشین های الکتریکی	مقطع	کارشناسی ارشد و دکتری
نام درس	سیستم های انتقال جریان متناوب انعطاف پذیر FACTS_Power_6102196	نوع درس	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>
			تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
			اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد	۳ واحد	نام استاد	علی یزدیان ورجانی
دروس پیش نیاز	الکترونیک صنعتی و بررسی ۲	تلفن	۳۳۹۸
دروس هم نیاز	پیش نیازها بر اساس موضوعات: ۱- مفاهیم پایه شبکه انتقال قدرت ۲- اصول کار مبدل های الکترونیک قدرت ۳- آشنایی اولیه با سیستم های جبران ساز ۴- شبیه سازی مدار با استفاده از PSCAD	پست الکترونیک	yazdian@modares.ac.ir

✓ اهداف

با توجه به پیشرفت ادوات الکترونیک قدرت، کاربرد این ادوات در سیستم های انتقال انرژی الکتریکی نیز توسعه یافته است. با توجه به سرعت عملکرد این ادوات، استفاده از آنها باعث کنترل پذیری مشخصات سیستم شده و تأثیر شگرفی بر بهبود عملکرد آن داشته است. در این درس شرکت کنندگان با این ادوات سیستم های انتقال جریان متناوب انعطاف پذیر<sup>۱</sup> (FACTS)، انواع آنها، نحوه تأثیر آنها بر مشخصات سیستم آشنا می شوند.

اهداف مفهومی درس:

- ✓ آشنایی با مفاهیم ریاضی و پایه ای انواع ادوات FACTS
- ✓ آشنایی با نحوه عملکرد انواع ادوات FACTS
- ✓ آشنایی با مدارات کنترلی انواع ادوات FACTS

اهداف مهارتی :

- ✓ رفع مشکلات شبکه با کاربرد ادوات FACTS
- ✓ شناسایی مزایا و خصوصیات انواع ادوات FACTS سری و موازی

<sup>1</sup> Flexible AC Transmission System (FACTS)

✓ توانایی در جابایی و تعیین ظرفیت بهینه انواع ادوات FACTS

اهداف نگارشی :

✓ تاثیر انواع ادوات FACTS بر پایداری گذرا شبکه، پایداری دینامیکی شبکه، پایداری ماندگار شبکه، پایداری ولتاژ شبکه،

✓ عملکرد شبکه تحت انواع مدل‌های ادوات FACTS

✓ مدل‌سازی انواع ادوات FACTS برای مطالعات طراحی، خرید، ساخت و مطالعات برنامه ریزی

✓ انتظارات در انتهای دوره:

در پایان این دوره، دانشجو قادر خواهد بود: الف) یک درک کامل از ادوات FACTS داشته باشد و بتواند پیشنهاد اولیه RFP یک ادوات را بفهمد و طراحی کند که مشخصات داده شده را برآورده کند.

✓ رئوس مطالب و برنامه ارائه در کلاس:

شماره جلسه	موضوع جلسه درس	توضیحات
جلسه اول	آشنایی با ادوات FACTS اثر ادوات در شبکه قدرت و بازار برق	
جلسه دوم	معرفی جبران‌ساز Var استاتیک SVC (TCR, TSC)	
جلسه سوم	کاربردهای SVC رایج-ترین انواع SVC	
جلسه چهارم	شبکه های HVDC	
جلسه پنجم	معرفی و شبیه‌سازی جبران‌ساز استاتیک STATCOM و کاربردهای STATCOM	
جلسه ششم	مقایسه STATCOM و SVC و SVC اشباع شده	
جلسه هفتم	اهداف جبران‌سازی خطوط انتقال توسط خازن-های سری کنترل ترستوری CSC	
جلسه هشتم	میراگردن رزونانس زیر سنکرون	
جلسه نهم	معرفی ترانسفورماتور شیف‌دهنده فاز PST و کاربردهای PST	
جلسه دهم	کاربردهای دینامیکی و گذرا	
جلسه یازدهم	معرفی جبران‌سازی سری سنکرون استاتیک SSSC	
جلسه دوازدهم	معرفی کنترل-کننده یکپارچه توان UPFC	
جلسه سیزدهم	معرفی کنترل-کننده توان بین خطوط (IPFC)	
جلسه چهاردهم	طراحی و عملکرد و کاربردهای DVR و DSTATCOM	
جلسه پانزدهم	هارمونیک ها و فیلترها و طراحی و عملکرد و معرفی UPQC	
جلسه شانزدهم	کنترل کننده دیگر توان مانند HPFC GUPFC IPFC	
جلسه هفدهم	کنترل کننده های فرکانس VFT اصول عملکرد کاربردهای VFT	

✓ روش ارزشیابی:

ردیف	عنوان	هفته اجرا	درصد نمره
۱	امتحان پایان ترم	۱۸	۵۰
۲	سمینار درسی	در طول ترم	۱۵
۳	پروژه تحقیقاتی شبیه سازی	در طول ترم	۲۵
۴	تکلیف ۵ امتیاز	در طول ترم	۳۰

✓ وظایف دانشجویان :

ردیف	شرح وظایف
۱	شرکت در کلاس و فعالیتهایی مانند Brain Storming و بحث و مباحثه (Brain Storming)
۲	انجام کلیه تمرین ها و یک پروژه شبیه سازی درسی مرتبط با یکی از موضوعات سرفصل درس
۳	ارائه یک سمینار در کلاس در راستای اهداف درس

✓ منابع :

1. Flexible AC Transmission Systems (Facts) by: Yong Hua Song (Editor), A. T. Johns, A. T. Johns (Editor) IET 1999.
2. N. G. Hingorani and L. Gyugi, *Understanding FACTS: Concepts and Technology of Flexible AC Transmission Systems*, IEEE Press, 2000.
3. "FACTS Applications", IEEE-PES 96TP116-0, 1996.
4. A.T. Johns, Flexible AC Transmission systems, IEEE, 1999.
5. J. Arrillaga, High Voltage Direct Current Transmission, IEE, 1998.
6. Recent Conference and Journal papers.