

**دانشگاه شهید چمران اهواز**  
**معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی**  
**طرح درس ویژه درس های تحصیلات تکمیلی دانشگاه**

نام و نام خانوادگی استاد: محمود جورابیان	مرتبه علمی: استاد	آدرس ایمیل: MJOORABIAN@SCU.AC.IR
دانشکده: مهندسی	گروه: برق	نیمسال تحصیلی: دوم ۹۷-۹۸
دوره تحصیلی: دکتری-ارشد	نام درس: کنترل توان راکتیو	تعداد واحد: ۳ واحد
جایگاه درس در برنامه درسی دوره: اختصاصی گرایش سیستم های قدرت		
هدف کلی: مفاهیم کنترل توان راکتیو در سیستم های قدرت ( انتقال و توزیع )		
اهداف یادگیری: مفاهیم کنترل توان راکتیو در سیستم های توزیع و انتقال انرژی الکتریکی		
رفزار ورودی: دانشجویان کارشناسی ارشد برق قدرت		
مواد و امکانات آموزشی: وديو پروژكتور و لبتاب		

روش تدریس: بصورت سمعی بصری -

وظایف دانشجو:  
حضور در کلاس  
حل تمرین  
پروژه درسی  
ارایه سمینار

شیوه آزمون و ارزیابی:

پروژه درسی  
ارایه سمینار  
امتحان میان ترم  
امتحان پایان ترم

منابع درسی:

کتاب کنترل توان راکتور در سیستم‌های انتقال و توزیع انرژی الکتریکی - تألیف:  
محمود جورایان - مهیار عباسی - محمود قلمی - انتشارات قدیس -  
تهران، میدان انقلاب، خیابان ۲ فروردین، باین ترازو جدید نظری، نش بن بست حقیقت، پلاک ۴ واحد ۵ تلفن: ۶۶۴۰۳۵۴۸

هفته یکم  
(۹۸/۶/۲۹ تا ۹۸/۶/۲۳)

مقدمه‌ای بر سیستم‌های قدرت الکتریکی

توان الکتریکی در دنیای مدرن

ملاحظات سیستم قدرت الکتریکی

ذخیره بار، تنوع بار و پخش بار اقتصادی. *Error! Bookmark not defined.*

اجزای شبکه. *Error! Bookmark not defined.*

سطوح ولتاژ. *Error! Bookmark not defined.*

فرکانس

تولید

انتقال

توزیع

هفته دوم  
(۹۸/۷/۵ تا ۹۸/۶/۳۰)  
اهمیت کنترل توان راکتیو در شبکه‌های قدرت و مفهوم فیزیکی توان راکتیو

مقدمه

فازورها و دیاگرام‌های برداری

تعریف انواع توان

تعریف توان برای جریان‌ها و ولتاژهای غیر سینوسی

مدل مکانیکی معادل برای سلف (اندوکتانس)

مدل مکانیکی معادل برای خازن

جریان اهمی و راکتیو

هفته سوم  
(۹۸/۷/۱۲ تا ۹۸/۷/۶)

توان راکتیو و ماشین های سنکرون

مقدمه

انواع مولد سنکرون

اعمال جریان تحریک به مولدهای سنکرون

سرعت چرخش مولد سنکرون

ولتاژ داخلی تولید شده در مولد سنکرون

مدار معادل مولد سنکرون

هفته چهارم  
(۹۸/۷/۱۹ تا ۹۸/۷/۱۳)

## مفاهیم کیفیت توان سیستم‌های قدرت

مقدمه‌ای بر مفهوم کیفیت توان  
تعاریف برخی از اصطلاحات کیفیت توان  
تغییرات کوتاه‌مدت  
تغییرات بلندمدت و تناژ  
نامتعادلی و تناژ  
واژگان کیفیت توان

هفته پنجم  
(۹۸/۷/۲۶ تا ۹۸/۷۶/۲۰)  
جبران سازی بار در سیستم های توزیع انرژی الکتریکی - قسمت اول

مقدمه  
تئوری اساسی جبران  
اصلاح ضریب توان (در سمت مصرف کننده)  
تنظیم ولتاژ



هفته ششم  
(۹۸/۸/۳ تا ۹۸/۷/۲۷)  
جبران سازی بار در سیستم های توزیع انرژی الکتریکی - قسمت دوم

مشخصه های تقریبی توان راکتیو  
تنظیم ولتاژ با بار القایی متغیر  
بهبود ضریب توان  
جبران کننده بار به صورت رگولاتور ولتاژ

هفته هفتم  
(۹۸/۶/۱۰ تا ۹۸/۸/۴)  
جبران سازی بار در سیستم‌های توزیع انرژی الکتریکی - قسمت سوم

متعادل کردن بارهای نامتقارن و اصلاح ضریب توان  
شبکه جبران کننده ادیتمیاتی ایده آل  
جبران بار بر حسب مؤلفه‌های متقارن

هفته هشتم  
(۹۸/۸/۱۷ تا ۹۸/۸/۱۱)

نظریه کنترل توان لحظه‌ای با هدف جبران بار

اساس نظریه  $P-Q$

تبدیل کلارک

محاسبه بردارهای ولتاژ و جریان بدون در نظر گرفتن مؤلفه‌های توالی صفر

هفته نهم  
(۹۸/۸/۲۴ تا ۹۸/۸/۱۸)

جبران سازی توان راکتیو در خطوط انتقال – قسمت اول

نیازمندی‌های اساسی در انتقال توان AC  
خطوط انتقال جبران نشده  
معادلات اصلی خط انتقال

هفته دهم  
(۹۸/۹/۱ تا ۹۸/۸/۲۵)

## جبران سازی توان راکتیو در خطوط انتقال – قسمت دوم

خط جبران نشده مدارباز  
عملکرد زیر تحریک ژنراتورها ناشی از جریان شارژ خط  
خط جبران نشده در حالت بارداری

هفته یازدهم  
(۹۸/۹/۸ تا ۹۸/۹/۲)

جبران سازی توان راکتیو در خطوط انتقال – قسمت سوم

نیازمندی های توان راکتیو

خط جبران نشده در حالت بار داری: «از دیدگاه، پایداری»

توان ماکزیمم در خط شعاعی با بار غیر سنکرون

خطوط انتقال جبران شده

۱۰ بررسی اثر تلفات بر روی مشخصه های ولتاژ و توان راکتیو

هفته دوازدهم  
(۹۸/۹/۱۵ تا ۹۸/۹/۹)

انواع جبران ساز در خطوط انتقال

جبران امپدانس موجی  
جبران طول الکتریکی خط  
جبران با تقسیم بندی خط  
جبران کننده های اکتیو  
جبران سازی ثابت پخش شده یکنواخت  
جبران موازی پسیو  
کنترل ولتاژ به وسیله جبران موازی قابل قطع و وصل

هفته سیزدهم  
(۹۸/۹/۲۲ تا ۹۸/۹/۱۶)

جبران ساز و ار استاتیکی (SVC) – قسمت اول

تحلیل SVC  
روابط و تناژ و توان  
ملاحظات پایداری  
کاربرد SVC



هفته چهاردهم  
(۹۸/۹/۲۹ تا ۹۸/۹/۲۳)

جبران ساز وار استاتیکی (SVC) – قسمت دوم

منحنی زاویه‌ی توان برای SVC

آرایش یک SVC

راکتور کنترل شده با تریستور

خازن سوئیچ شده با تریستور (TSC)

استراتژی کلید زنی

هفته یازدهم  
(۹۸/۹/۳۰ تا ۹۸/۱۰/۶)

جبران ساز و ار استاتیکی (SVC) – قسمت سوم

کنترل کنندهی SVC

برخی مسائل در طراحی رگولاتور ولتاژ

سرعت پاسخ به عنوان تابعی از ESCR

عکس العمل متقابل کنترلی بارزونانس شبکه

هارمونیک‌ها و فیلترینگ

مدل سازی SVC

هفته شانزدهم  
(۹۸/۱۰/۱۳ تا ۹۸/۱۰/۷)

کاربرد جبران سازه‌های توان راکتیو در پایداری سیستم‌های قدرت

تعاریف پریودهای زمانی

معیار سطوح برابر

راهبردهای کلی برای بهبود پایداری گذرا

جبران با خازن سری

اثر جبران کننده استاتیک بر پایداری گذر

