

۳-۱۳. نحوه انتخاب دروس الزامی و اختیاری در مقطع کارشناسی ارشد (کلیه گرایش‌ها)

در همه گرایش‌های کارشناسی ارشد مهندسی برق، نحوه اخذ دروس بر اساس جدول زیر خواهد بود.

جدول **: دروس الزامی و اختیاری دوره کارشناسی ارشد مهندسی برق (کلیه گرایش‌ها)		
نوع درس	واحد قابل اخذ	مشخصات
الزامی	حداقل ۱۲ واحد	- دروس تخصصی الزامی گرایش مربوطه
	۲ واحد	- روش پژوهش - سمینار کارشناسی ارشد
اختیاری	حداکثر ۱۲ واحد	- دروس تخصصی اختیاری گرایش مربوطه - دروس مشترک گرایش‌ها (جدول **:*) - حداکثر ۲ درس از دروس تخصصی سایر گرایش‌ها با نظر استاد راهنما - حداکثر یک درس خارج از رشته با نظر استاد راهنما
پایان‌نامه	۶ واحد	- پایان نامه
مجموع	۳۲ واحد	

تبصره ۱: دانشگاه مجری می‌تواند در صورت صلاحدید، ۲ درس «روش پژوهش» و «سمینار کارشناسی ارشد» را به صورت یک درس ۲ واحدی ارائه نماید.

۳-۴- دروس تخصصی گرایش سیستم‌های انرژی الکتریکی

جدول ** - دروس تخصصی الزامی گرایش کارشناسی ارشد سیستم‌های انرژی الکتریکی				
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		
		مجموع	نظری	عملی
۱	دینامیک سیستم‌های قدرت ۱ *	۳	۳	۰
۲	بهره‌برداری سیستم‌های قدرت *	۳	۳	۰
۳	کنترل توان راکتیو	۳	۳	۰
۴	قابلیت اطمینان سیستم‌های قدرت	۳	۳	۰
۵	حفاظت پیشرفته سیستم‌های قدرت	۳	۳	۰
۶	کیفیت توان	۳	۳	۰
۷	سیستم‌های انرژی تجدیدپذیر	۳	۳	۰
۸	اقتصاد انرژی و بازار برق	۳	۳	۰
۹	فناوری عایق‌ها و فشار قوی	۳	۳	۰
۱۰	سیستم‌های توزیع و ریزشبکه‌ها	۳	۳	۰
* اخذ دروس ردیف ۱ و ۲ الزامی است.				

جدول ** - دروس تخصصی اختیاری گرایش کارشناسی ارشد سیستم‌های انرژی الکتریکی					
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			پیش‌نیاز (هم نیاز)
		مجموع	نظری	عملی	
۱	شبکه‌های انرژی الکتریکی هوشمند	۳	۳	۰	-
۲	بررسی حالات گذرا در سیستم‌های قدرت	۳	۳	۰	-
۳	سیستم‌های انتقال DC و AC انعطاف پذیر	۳	۳	۰	-
۴	دینامیک سیستم‌های قدرت ۲	۳	۳	۰	-
۵	حفاظت دیجیتال سیستم‌های قدرت	۳	۳	۰	-
۶	تئوری جامع ماشین‌های الکتریکی	۳	۳	۰	-
۷	الکترونیک قدرت ۱	۳	۳	۰	-
۸	برنامه‌ریزی سیستم‌های قدرت	۳	۳	۰	-

۳-۱۰- دروس تخصصی مشترک بین کلیه گرایش‌ها

جدول ** - دروس تخصصی مشترک بین کلیه گرایش‌ها				
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		
		مجموع	نظری	عملی
۱	کاربرد پیشرفته هوش مصنوعی و تحول دیجیتال	۳	۳	۰
۲	شبکه‌های عصبی و یادگیری عمیق	۳	۳	۰
۳	یادگیری تقویتی	۳	۳	۰
۴	مباحث ویژه	۳	۳	۰
۵	مباحث ویژه صنعتی	۳	۳	۰
۶	آزمایشگاه تخصصی	۱	۰	۱
۷	کسب مهارت در صنعت	۱	۰	۱

۳-۱۱- دروس ویژه مقطع کارشناسی ارشد

جدول ۳-۱۱- دروس ویژه مقطع کارشناسی ارشد					
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			پیش‌نیاز (هم نیاز)
		مجموع	نظری	عملی	
۱	روش پژوهش	۱	۱	۰	-
۲	سمینار کارشناسی ارشد	۱	۱	۰	-
۳	پایان نامه	۶	۶	۰	-

۳-۵- دروس تخصصی گرایش الکترونیک قدرت و ماشین‌های الکتریکی

جدول ** - دروس تخصصی الزامی گرایش کارشناسی ارشد الکترونیک قدرت و ماشین‌های الکتریکی					
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			پیش‌نیاز (هم نیاز)
		مجموع	نظری	عملی	
۱	الکترونیک قدرت ۱ *	۳	۳	۰	-
۲	تئوری جامع ماشین‌های الکتریکی *	۳	۳	۰	-
۳	الکترونیک قدرت ۲	۳	۳	۰	-
۴	طراحی ماشین‌های الکتریکی	۳	۳	۰	-
۵	کنترل محرکه‌های الکتریکی	۳	۳	۰	-
۶	طراحی مبدل‌های الکترونیک قدرت	۳	۳	۰	-
۷	کنترل مبدل‌های الکترونیک قدرت	۳	۳	۰	-
۸	روش‌های اجزا محدود	۳	۳	۰	-
۹	طراحی وسایل نقلیه برقی و ترکیبی	۳	۳	۰	-
* اخذ دروس ردیف ۱ و ۲ الزامی است.					

جدول ** - دروس تخصصی اختیاری گرایش کارشناسی ارشد الکترونیک قدرت و ماشین های الکتریکی					
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			پیش نیاز (هم نیاز)
		مجموع	نظری	عملی	
۱	منابع تغذیه و شارژرها	۳	۳	۰	-
۲	مبدل های الکتریکی توان بالا	۳	۳	۰	-
۳	سیستم های ذخیره کننده انرژی	۳	۳	۰	-
۴	ماشین های الکتریکی مدرن	۳	۳	۰	-

۳-۱- دروس تخصصی گرایش مدارهای مجتمع الکترونیک

جدول ۳-۲- دروس تخصصی الزامی گرایش کارشناسی ارشد مدارهای مجتمع الکترونیک					
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			پیش‌نیاز (هم نیاز)
		مجموع	نظری	عملی	
۱	مدارهای مجتمع خطی (CMOS) *	۳	۳	۰	-
۲	تئوری و فناوری ساخت افزاره‌های نیم رسانا *	۳	۳	۰	-
۳	مدارهای مجتمع خیلی فشرده (VLSI) *	۳	۳	۰	-
۴	مدارهای مجتمع فرکانس رادیویی (RFIC)	۳	۳	۰	-
۵	مبدل‌های داده مجتمع (A/D,D/A)	۳	۳	۰	-
۶	ابزار دقیق پیشرفته الکترونیکی	۳	۳	۰	-
۷	مدارهای مجتمع توان پایین	۳	۳	۰	-
۸	مدارهای مجتمع خطی پیشرفته (CMOS)	۳	۳	۰	-
۹	زبان توصیف سخت افزار (VHDL)	۳	۳	۰	-
* اخذ ۲ یا ۳ درس از دروس ردیف ۱ و ۲ و ۳ (با نظر دانشگاه) الزامی است.					

جدول ۳-۲- دروس تخصصی اختیاری گرایش کارشناسی ارشد مدارهای مجتمع الکترونیک					
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			پیش‌نیاز (هم نیاز)
		مجموع	نظری	عملی	
۱	مدارهای مجتمع یکپارچه ریز موج	۳	۳	۰	-
۲	مدارهای زیست الکترونیک	۳	۳	۰	-
۳	الکترونیک لیزر	۳	۳	۰	-
۴	مدارهای پهن باند	۳	۳	۰	-
۵	فیلترهای مجتمع	۳	۳	۰	-
۶	سیستم برتراشه	۳	۳	۰	-
۷	طراحی مدارهای مجتمع خیلی فشرده دیجیتال، از RTL تا GDSII	۳	۳	۰	-

۳-۲- دروس تخصصی گرایش افزارهای میکرو و نانو الکترونیک

جدول ** - دروس تخصصی الزامی گرایش کارشناسی ارشد افزارهای میکرو و نانو الکترونیک					
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			پیش‌نیاز (هم نیاز)
		مجموع	نظری	عملی	
۱	افزاره‌های نیم رسانا *	۳	۳	۰	-
۲	مکانیک کوانتومی *	۳	۳	۰	-
۳	تئوری و فناوری ساخت افزاره‌های نیمه رسانا **	۳	۳	۰	-
۴	مدارهای مجتمع خطی (CMOS) **	۳	۳	۰	-
۵	افزاره‌های ذخیره انرژی ۱	۳	۳	۰	-
۶	فیزیک حالت جامد پیشرفته	۳	۳	۰	-
۷	نانوالکترونیک	۳	۳	۰	-
۸	مشخصه‌یابی مواد و افزاره‌های نیمه رسانا	۳	۳	۰	-
۹	زیست حسگرها	۳	۳	۰	-
* اخذ دروس ردیف ۱ و ۲ الزامی است.					
** اخذ یک درس از دروس ردیف ۳ و ۴ الزامی است.					

جدول ** - دروس تخصصی اختیاری گرایش کارشناسی ارشد افزارهای میکرو و نانو الکترونیک				
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		
		مجموع	نظری	عملی
۱	بلورهای فوتونی	۳	۳	۰
۲	ابرسانایی	۳	۳	۰
۳	الکترونیک نوری پیشرفته	۳	۳	۰
۴	مدارهای مجتمع نوری	۳	۳	۰
۵	شبیه‌سازی افزارهای نیم رسانا	۳	۳	۰
۶	سلول خورشیدی	۳	۳	۰
۷	سامانه‌های الکترومکانیکی ریز و بسیار ریز	۳	۳	۰

۳-۳- دروس تخصصی گرایش الکترونیک دیجیتال

جدول ** - دروس تخصصی الزامی گرایش کارشناسی ارشد الکترونیک دیجیتال					
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			پیش‌نیاز (هم نیاز)
		مجموع	نظری	عملی	
۱	الکترونیک دیجیتال پیشرفته *	۳	۳	۰	-
۲	ریزپردازنده پیشرفته *	۳	۳	۰	-
۳	مدارهای ASIC/FPGA	۳	۳	۰	-
۴	مدارهای مجتمع خیلی فشرده (VLSI)	۳	۳	۰	-
۵	مدارهای واسط	۳	۳	۰	-
۶	شبکه‌های انتقال داده	۳	۳	۰	-
۷	تشخیص و تحمل خرابی	۳	۳	۰	-
۸	سیستم‌های چندپردازنده‌ای با کارایی بالا	۳	۳	۰	-
۹	معماری کامپیوتر پیشرفته	۳	۳	۰	-
* اخذ دروس ردیف ۱ و ۲ الزامی است.					

جدول ** - دروس تخصصی اختیاری گرایش کارشناسی ارشد الکترونیک دیجیتال					
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			پیش‌نیاز (هم نیاز)
		مجموع	نظری	عملی	
۱	پردازشگرهای سیستم های دیجیتال	۳	۳	۰	-
۲	زبان توصیف سخت افزار (VHDL)	۳	۳	۰	-
۳	فناوری ساخت مدارهای دیجیتال	۳	۳	۰	-

۳-۴- دروس تخصصی گرایش سیستم‌های انرژی الکتریکی

جدول ** - دروس تخصصی الزامی گرایش کارشناسی ارشد سیستم‌های انرژی الکتریکی					
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			پیش‌نیاز (هم نیاز)
		مجموع	نظری	عملی	
۱	دینامیک سیستم‌های قدرت ۱ *	۳	۳	۰	-
۲	بهره‌برداری سیستم‌های قدرت *	۳	۳	۰	-
۳	کنترل توان راکتیو	۳	۳	۰	-
۴	قابلیت اطمینان سیستم‌های قدرت	۳	۳	۰	-
۵	حفاظت پیشرفته سیستم‌های قدرت	۳	۳	۰	-
۶	کیفیت توان	۳	۳	۰	-
۷	سیستم‌های انرژی تجدیدپذیر	۳	۳	۰	-
۸	اقتصاد انرژی و بازار برق	۳	۳	۰	-
۹	فناوری عایق‌ها و فشار قوی	۳	۳	۰	-
۱۰	سیستم‌های توزیع و ریزشک‌ها	۳	۳	۰	-
* اخذ دروس ردیف ۱ و ۲ الزامی است.					

جدول ** - دروس تخصصی اختیاری گرایش کارشناسی ارشد سیستم‌های انرژی الکتریکی					
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			پیش‌نیاز (هم نیاز)
		مجموع	نظری	عملی	
۱	شبکه‌های انرژی الکتریکی هوشمند	۳	۳	۰	-
۲	بررسی حالات گذرا در سیستم‌های قدرت	۳	۳	۰	-
۳	سیستم‌های انتقال DC و AC انعطاف پذیر	۳	۳	۰	-
۴	دینامیک سیستم‌های قدرت ۲	۳	۳	۰	-
۵	حفاظت دیجیتال سیستم‌های قدرت	۳	۳	۰	-
۶	تئوری جامع ماشین‌های الکتریکی	۳	۳	۰	-
۷	الکترونیک قدرت ۱	۳	۳	۰	-
۸	برنامه‌ریزی سیستم‌های قدرت	۳	۳	۰	-

۳-۶- دروس تخصصی گرایش کنترل

جدول ** - دروس تخصصی الزامی گرایش کارشناسی ارشد کنترل				
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		
		مجموع	نظری	عملی
۱	کنترل غیرخطی *	۳	۳	۰
۲	کنترل بهینه *	۳	۳	۰
۳	کنترل مقاوم	۳	۳	۰
۴	کنترل تطبیقی	۳	۳	۰
۵	کنترل چند متغیره	۳	۳	۰
۶	کنترل فرایند پیشرفته	۳	۳	۰
۷	ابزار دقیق پیشرفته	۳	۳	۰
۸	تخمین و شناسایی سیستم‌ها	۳	۳	۰
۹	ریاضیات کاربردی در کنترل	۳	۳	۰
۱۰	بهینه‌سازی محدب	۳	۳	۰
* اخذ دروس ردیف ۱ و ۲ الزامی است.				

جدول ** - دروس تخصصی اختیاری گرایش کارشناسی ارشد کنترل				
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		
		مجموع	نظری	عملی
۱	کنترل فرایندهای تصادفی	۳	۳	۰
۲	سیستم‌ها و کنترل فازی	۳	۳	۰
۳	رباتیک	۳	۳	۰
۴	هدایت و ناوبری	۳	۳	۰
۵	شناسایی و کنترل تحمل‌پذیر خطا	۳	۳	۰
۶	کنترل پیش‌بین	۳	۳	۰

۳-۷- دروس تخصصی گرایش مخابرات میدان و فوتونیک

جدول ** - دروس تخصصی الزامی گرایش کارشناسی ارشد مخابرات میدان و فوتونیک				
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		
		مجموع	نظری	عملی
۱	الکترومغناطیس پیشرفته *	۳	۳	۰
۲	ریاضیات مهندسی پیشرفته *	۳	۳	۰
۳	ریز موج پیشرفته	۳	۳	۰
۴	آنتن پیشرفته	۳	۳	۰
۵	روش‌های عددی در الکترومغناطیس	۳	۳	۰
۶	سیستم‌های مخابرات نوری پیشرفته	۳	۳	۰
۷	فیبر نوری پیشرفته	۳	۳	۰
۸	طراحی مدارهای فعال ریز موج	۳	۳	۰
* اخذ دروس ردیف ۱ و ۲ الزامی است.				

جدول ** - دروس تخصصی اختیاری گرایش کارشناسی ارشد مخابرات میدان و فوتونیک				
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		
		مجموع	نظری	عملی
۱	سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)	۳	۳	۰
۲	نظریه پراکندگی امواج	۳	۳	۰
۳	فناوری تراهرتز	۳	۳	۰
۴	نور غیرخطی	۳	۳	۰
۵	نور کوانتومی	۳	۳	۰
۶	پردازشگرهای نوری	۳	۳	۰
۷	نانو فوتونیک	۳	۳	۰
۸	طراحی RF و میکروویو برای مخابرات بی سیم	۳	۳	۰
۹	اصول سیستم‌های رادار و لیدار	۳	۳	۰
۱۰	اندازه‌گیری میکروویو	۳	۳	۰
۱۱	فرامواد	۳	۳	۰
۱۲	روش‌های فرکانس بالا در بیوالکترومغناطیس	۳	۳	۰
۱۳	طراحی مدارهای غیر خطی میکروویو	۳	۳	۰
۱۴	میکروویو فوتونیک	۳	۳	۰

۸-۳- دروس تخصصی گرایش مخابرات سیستم و شبکه

جدول ** - دروس تخصصی الزامی گرایش کارشناسی ارشد مخابرات سیستم و شبکه				
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد		
		مجموع	نظری	عملی
۱	فرایندهای تصادفی *	۳	۳	۰
۲	تئوری پیشرفته مخابرات *	۳	۳	۰
۳	سیستم‌های مخابرات بی سیم	۳	۳	۰
۴	پردازش سیگنال‌های دیجیتال پیشرفته	۳	۳	۰
۵	شبکه‌های مخابرات نوری	۳	۳	۰
۶	بهینه‌سازی محدب	۳	۳	۰
۷	تئوری اطلاعات	۳	۳	۰
۸	کنترل ترافیک در شبکه‌های مخابراتی	۳	۳	۰
۹	شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته	۳	۳	۰
۱۰	شبکه‌های مخابراتی پیشرفته	۳	۳	۰
۱۱	تئوری تخمین	۳	۳	۰
* اخذ دروس ردیف ۱ و ۲ الزامی است.				

جدول ** - دروس تخصصی اختیاری گرایش کارشناسی ارشد مخابرات سیستم و شبکه					
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			پیش‌نیاز (هم نیاز)
		مجموع	نظری	عملی	
۱	کدگذاری کانال	۳	۳	۰	-
۲	سیستم‌های سوئیچینگ	۳	۳	۰	-
۳	پردازش تصویر	۳	۳	۰	-
۴	سیستم‌های رادار	۳	۳	۰	-
۵	مخابرات ماهواره‌ای	۳	۳	۰	-
۶	شبکه‌های مخابراتی بی سیم	۳	۳	۰	-

۳-۹- دروس تخصصی گرایش مخابرات امن و رمزنگاری

جدول ** - دروس تخصصی الزامی گرایش کارشناسی ارشد مخابرات امن و رمزنگاری					
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			پیش‌نیاز (هم نیاز)
		مجموع	نظری	عملی	
۱	فرایندهای تصادفی *	۳	۳	۰	-
۲	تئوری پیشرفته مخابرات *	۳	۳	۰	-
۳	رمزنگاری	۳	۳	۰	-
۴	ریاضیات رمزنگاری	۳	۳	۰	-
۵	امنیت شبکه	۳	۳	۰	-
۶	نهان‌نگاری اطلاعات	۳	۳	۰	-
۷	پروتکل‌های امن در شبکه	۳	۳	۰	-
۸	مدیریت شبکه	۳	۳	۰	-
* اخذ دروس ردیف ۱ و ۲ الزامی است.					

جدول ** - دروس تخصصی اختیاری گرایش کارشناسی ارشد مخابرات امن و رمزنگاری					
ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			پیش‌نیاز (هم نیاز)
		مجموع	نظری	عملی	
۱	رمز نگاری پیشرفته	۳	۳	۰	-
۲	پیچیدگی محاسبات	۳	۳	۰	-
۳	امنیت لایه فیزیکی	۳	۳	۰	-
۴	سیستم‌های تشخیص نفوذ	۳	۳	۰	-