



دانشگاه اصفهان
دانشکده فنی و مهندسی
گروه مهندسی برق

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس
تحصیلات تکمیلی مهندسی برق -
مخابرات



پیش گفتار:

در راستای تحقق اهداف کلی برگزاری دوره تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) برق - مخابرات و نظر به تجارب حاصله در دوره‌های پیشین، لزوم بازنگری در برنامه‌ریزی دروس این دوره احساس می‌گردد. بنابراین مجموعه حاضر با هدف ایجاد منبعی مناسب برای برنامه‌های آموزشی و پژوهشی دوره تحصیلات تکمیلی برق - مخابرات تهیه شده است. در این مجموعه ضمن تفکیک دروس در مجموعه‌های اصلی (مربوط به کارشناسی ارشد رشته‌ی برق - مخابرات) و تحصیلات تکمیلی برای این رشته، برای هر درس تعداد واحد نظری یا عملی، دروس پیش نیاز و هم زمان ارائه شده است. امید است تهیه این مجموعه گامی مؤثر در دستیابی بهتر و کاملتر دانش آموختگان این دوره به اهداف تعیین شده باشد تا بتوانند قابلیت‌های خود را در مراکز و صنایع مختلف از جمله: مراکز آموزشی و پژوهشی، شرکتهای مخابرات در حوزه های زیرساخت ، داده و اپراتورها، صدا و سیما، صنایع نظامی، مراکز مخابراتی و غیره به کار برند.



فهرست مطالب :

شماره صفحه

- | | |
|---|---|
| ۴ | ۱ - اهداف کلی دوره |
| ۴ | ۲ - برنامه‌های آموزشی و پژوهشی |
| ۴ | ۲ + - دسته بندی و تعداد واحدهای درسی مقطع کارشناسی ارشد برق - مخابرات |
| ۵ | ۲ - دسته بندی و تعداد واحدهای درسی مقطع دکتری برق - مخابرات |
| ۶ | ۲ - لیست دروس تحصیلات تکمیلی برق - مخابرات |
| ۷ | ۳ - ویژگی‌های دروس شامل رئوس مطالب ، نحوه ارزیابی و مراجع |



۱- اهداف کلی دوره

به طور کلی دوره کارشناسی ارشد برق - مخابرات به تکمیل دروس نظری و امور پژوهشی در زمینه مخابرات (پردازش اطلاعات، انتقال داده های مخابراتی، انتشار امواج، طراحی آنتن، شبکه های مخابراتی و ...) می پردازد. دروس پیش بینی شده به همراه تعداد واحدی که برای تحقیقات و پژوهش در نظر گرفته می شود به گونه ای است که دانش آموختگان این دوره هم قابلیت فعالیت در مراکز صنعتی درگیر با مسائل مخابرات مانند شرکت های مخابرات استانی، صدا و سیما، نیروهای نظامی و ... را داشته و هم بتوانند با ادامه تحصیلات آکادمیک به امور آموزشی و پژوهشی بپردازند

۲- برنامه های آموزشی پژوهشی

دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد رشته برق-مخابرات (گرایش های سیستم و میدان)، ملزم به اخذ دو درس (۶ واحد)، سمینار (۲ واحد) و پایان نامه (۶ واحد) می باشند که در قالب جدول دروس اصلی (جدول شماره ۲) آورده شده است. مابقی واحدهای درسی را با نظر استاد راهنما، از میان دروس تحصیلات تکمیلی (جدول شماره ۴) اخذ می نمایند. تعداد کل واحد در نظر گرفته شده برای دوره دکتری مهندسی برق برابر ۳۶ واحد می باشد. این دروس به منظور تسلط بر مفاهیم نوین رشته مهندسی برق و تقویت توان علمی دانشجویان برای اجرای فعالیت های پژوهشی برنامه ریزی می گردد.

۲-۱- دسته بندی و تعداد واحدهای درسی مقطع کارشناسی ارشد برق - مخابرات

دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد برق - مخابرات، ملزم به اخذ هفت درس (۲۱ واحد)، سمینار (۲ واحد) و پایان نامه (۶ واحد) می باشند که در قالب جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول ۱- دسته بندی واحدها

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	توضیحات
۱	دروس	۲۱	شامل دروس اصلی و تحصیلات تکمیلی می باشند.
۲	سمینار	۲	
۳	پایان نامه	۶	

در دوره کارشناسی ارشد برق - مخابرات، هر دانشجوی بایستی دو درس (معادل ۶ واحد) را به عنوان دروس اصلی، به همراه سمینار و پروژه کارشناسی ارشد بگذرانند که این دروس پس از بازنگری به صورت جدول (۲) می باشد.



جدول ۲- واحدهای اصلی کارشناسی ارشد برق - مخابرات

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	فرآیندهای تصادفی	۳
۲	ریاضی مهندسی پیشرفته	۳
۳	سمینار	۲
۴	پایان نامه کارشناسی ارشد	۶

مابقی واحدهای درسی را با نظر استاد راهنما، از میان دروس تحصیلات تکمیلی (جدول شماره ۴) اخذ می‌نماید. با توجه به اینکه دانش آموختگان سایر گرایش‌های مهندسی برق شامل الکترونیک، کنترل و قدرت نیز می‌توانند در دوره کارشناسی ارشد برق-مخابرات ادامه تحصیل دهند، لذا تعدادی از دروس به عنوان دروس جبرانی (علاوه بر واحدهای جدول ۱) از دوره کارشناسی مهندسی برق-مخابرات در نظر گرفته می‌شوند که بایستی با موفقیت گذرانده شوند، ضمن اینکه واحدی به این دروس تعلق نمی‌گیرد. در صورتی که دانشجویان، هر یک از این دروس را در دوره کارشناسی خود نگذرانده باشند، باید آن دروس را به تشخیص گروه به عنوان دروس جبرانی به میزان حداکثر ۶ واحد مطابق با جدول ۳ اخذ نمایند.

جدول ۳- لیست دروس جبرانی

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	مخابرات دیجیتال یا مخابرات II	۳
۲	پردازش سیگنالهای دیجیتال	۳
۳	آنتن	۳
۴	میدان‌ها و امواج	۳
۵	مایکروویو	۳

۲-۲- دسته بندی و تعداد واحدهای درسی مقطع دکتری برق - مخابرات

دانشجویان مقطع دکتری (شیوه آموزشی پژوهشی) با نظر استاد راهنما، ملزم به اخذ ۶ درس (معادل ۱۸ واحد) از میان دروس تحصیلات تکمیلی (جدول شماره ۴) و همچنین اخذ واحد رساله (معادل ۱۸ واحد) می‌باشند. دانشجویان مقطع دکتری (شیوه پژوهشی) با نظر استاد راهنما، ملزم به اخذ ۳ تا ۸ واحد از میان دروس تحصیلات تکمیلی (جدول شماره ۴) و همچنین اخذ واحد رساله (معادل ۲۸ تا ۳۳ واحد) می‌باشند.



با توجه به اینکه دانش آموختگان سایر دانشگاه‌ها نیز در دوره دکتری برق-مخابرات پذیرفته می‌شوند، لذا احتمالاً تعدادی از دروس به عنوان دروس جبرانی در نظر گرفته می‌شوند که بایستی با موفقیت گذرانده شوند، ضمن اینکه واحدی به این دروس تعلق نمی‌گیرد. در صورتی که دانشجویان، هر یک از این دروس را در دوره کارشناسی ارشد خود نگذرانده باشند، باید آن دروس را به تشخیص گروه به عنوان دروس جبرانی به میزان حداکثر ۶ واحد مطابق با جداول ۲ و ۴ اخذ نمایند.

۳-۲- لیست دروس تحصیلات تکمیلی برق - مخابرات

دانشجویان کارشناسی ارشد رشته مهندسی برق-مخابرات (در همه گرایش‌ها) علاوه بر دروس اصلی و همچنین دانشجویان مقطع دکتری، ملزم به اخذ مابقی واحدهای خود با نظر استاد راهنما از دروس تحصیلات تکمیلی (جدول ۴) می‌باشند.

جدول ۴ - لیست دروس تحصیلات تکمیلی مهندسی برق - مخابرات

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	تئوری اطلاعات	۳
۲	کد گذاری کانال	۳
۳	رمز نگاری	۳
۴	پردازش زمان - فرکانس سیگنالها	۳
۵	سیستمهای رادار	۳
۶	فیلترهای وقتی	۳
۷	تئوری تخمین و آشکارسازی	۳
۸	پردازش گفتار	۳
۹	پردازش تصاویر دیجیتال	۳
۱۰	شبکه های عصبی	۳
۱۱	بازشناسی آماری الگو	۳
۱۲	بینایی ماشین	۳
۱۳	شبکه های ارتباطی	۳
۱۴	سیستمهای سوئیچینگ	۳
۱۵	سیستمهای مخابرات نوری	۳
۱۶	طراحی مدارهای الکترونیکی فرکانس بالا	۳



۳	الکترومغناطیس پیشرفته I	۱۷
۳	تئوری انتشار امواج	۱۸
۳	آنتن های پیشرفته	۱۹
۳	مایکروویو پیشرفته	۲۰
۳	ادوات نیمه هادی مایکروویو	۲۱
۳	طراحی مدارهای فعال خطی مایکروویو	۲۲
۳	مخابرات ماهواره ای	۲۳
۳	مباحث ویژه در مخابرات I	۲۴
۳	مباحث ویژه در مخابرات II	۲۵
۳	مخابرات دیجیتال پیشرفته	۲۶
۳	تئوری پیشرفته کدینگ	۲۷
۳	مباحث پیشرفته در پردازش سیگنال	۲۸
۳	جبر خطی پیشرفته	۲۹
۳	الکترومغناطیس پیشرفته ۲	۳۰
۳	تئوری پراکندگی امواج	۳۱
۳	روشهای عددی در الکترومغناطیس	۳۲
۳	مدارهای فعال غیر خطی مایکروویو	۳۳
۳	فیلترهای مایکروویو	۳۴
۳	سیستم های رادار پیشرفته	۳۵
۳	سیستمهای رادیو نرم افزاری	۳۶
۳	مخابرات باند وسیع	۲۷
۳	رمز نگاری پیشرفته	۲۸
۳	شبکه های ارتباطی پیشرفته	۲۹
۳	مباحث پیشرفته در شبکه های عصبی و یادگیری ماشین	۳۰
۳	پردازش پیشرفته تصاویر دیجیتال	۳۰
۳	بازشناسی ساختاری الگو	۳۱
۳	نور فوریه	۳۲
۳	شبکه های نوری	۳۳
۳	نور غیر خطی	۳۴
۳	مخابرات نوری پیشرفته	۳۵
۳	مباحث پیشرفته در مخابرات ۱	۳۶
۳	مباحث پیشرفته در مخابرات ۲	۳۷



۲	سمینار پژوهشی	۳۸
-	اخذ دروس از دوره‌های تحصیلات تکمیلی دیگر	۳۹

تبصره الف: دانشجوی می تواند با نظر استاد راهنما و تایید شورای تحصیلات تکمیلی گروه حداکثر سه درس خارج از لیست دروس جدول شماره ۴، از دروس دوره های تحصیلات تکمیلی دیگر اخذ نماید.

تبصره ب: دانشجویان شیوه پژوهشی دوره دکترا می بایست حداقل ۳ و حداکثر ۸ واحد درسی از دروس تحصیلات تکمیلی مربوط به زمینه تخصصی خود را با نظر شورای تحصیلات تکمیلی گروه اخذ نمایند.

تبصره پ: دانشجویان شیوه آموزش محور دوره کارشناسی ارشد می بایست ۲ درس معادل ۶ واحد علاوه بر دروس اصلی و اختیاری را با نظر شورای تحصیلات تکمیلی گروه بجای پایان نامه اخذ نمایند

۳- ویژگیهای دروس شامل رئوس مطالب ، نحوه ارزیابی و مراجع

در این قسمت ویژگیهای هر یک از دروس اصلی و تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی برق- مخابرات (کارشناسی ارشد و دکتری) شامل سرفصل مطالب درسی، مراجع و نحوه ارزیابی به تفصیل و تفکیک ارائه می گردد.



فرآیندهای تصادفی (Stochastic Processes)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اصلی	پیشنیاز: -

هدف درس

ارائه‌ی پایه‌های تئوریک در مورد فرآیندهای تصادفی و دادن درک درست و منطقی در مورد سیگنال‌هایی که دارای مولفه‌های زمانی و آماری هستند، از اهداف اصلی این درس است.

رئوس مطالب

- ۱- مرور فشرده‌ی تئوری احتمالات با تکیه بر موضوعات مورد نیاز برای این درس.
- ۲- اصول فرآیندهای تصادفی شامل تعاریف و ویژگی‌ها.
- ۳- مفاهیم ایستانی، ایستادن گردش و ارگادیسیتی.
- ۴- توابع همبستگی، همبستگی متقابل و چگالی طیف توان.
- ۵- آشنایی با انواع فرآیندهای تصادفی شامل فرآیندهای گوسی، پواسون، مارتینگل و مارکوف.
- ۶- نمایش فرآیندهای تصادفی بر حسب سیگنال‌های پایه.
- ۷- مفهوم نویز، انواع آن و چگونگی برخورد با آن در سیستم‌های مخابراتی.
- ۸- مقدمه‌ای بر تخمین خطی.
- ۹- آشنایی با تئوری صف.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی

- 1- L. Garcia, "Probability and Random Processes for Electrical Engineering", Addison-Wesley, 3rd Ed., 2008.
- 2- A. Papoulis, "Probability, Random Variables and Stochastic Processes", 4th Ed., McGraw-Hill, 2002.
- 3- W. A. Gardner, "Introduction to Random Processes", McGraw-Hill, 1990.



- 4- H. Stark and J. W. Woods, “Probability, Random Processes and Estimation Theory for Engineers”, 3rd Ed., Prentice Hall, 2002



ریاضی مهندسی پیشرفته

(Advanced Engineering Mathematics)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اصلی	پیشیاز: -

هدف درس

در این درس به ارائه روش های ریاضی مورد نیاز برای مهندسی مخابرات از جمله مباحث لازم برای تئوری پیشرفته الکترومغناطیس و مباحث لازم برای بخشهای مختلف تئوری مخابرات از جمله تئوری کد گذاری، تئوری رمز و تحلیل همسان سازها، پرداخته می شود.

رئوس مطالب

- ۱- مقدمه ای بر حساب تغییرات و معادلات انتگرالی.
- ۲- ارائه روش تابع گرین برای حل مسائل الکترومغناطیس، معرفی تابع گرین، عملگر اشتورم-لیوویل مسایل اشتورم-لیوویل نوع اول، دوم و سوم.
- ۳- ارائه نمایش طیفی، مقادیر ویژه و بردارهای ویژه، نمایش طیفی مسایل اشتورم-لیوویل نوع اول، دوم و سوم.
- ۴- بررسی منابع الکترو مغناطیسی شامل منبع صفحه جریان، منبع خطی، منبع پوسته استوانه ای و منبع حلقوی.
- ۵- استفاده از روش های تفاضل محدود در حل معادلات مشتقات جزئی.
- ۶- آنالیز خطی شامل فضاهای خطی، فضاهای ضرب داخلی و هیلبرت و عملگرهای آن، ارائه روش ممان.
- ۷- مقدمه ای بر جبر خطی مدرن
 - فضاهای برداری و میدانهای گالوا
 - سیستم معادلات خطی و حل آنها
 - تحلیل مقادیر ویژه و نمایش طیفی
- ۸- معرفی الگوریتمهای وقتی (روشهای جستجو، الگوریتمهای LMS و RLS)

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-



منابع اصلی:

- 1- D. G. Dudley, "Mathematical Foundations for Electromagnetic Theory," Wiley-IEEE Press, 1994.
- 2- M. Braun, "Differential equations and their applications," Springer, 1993.
- 3- S. Leon, "Linear Algebra with Applications," Prentice Hall; 8th Ed., 2009.



تئوری پیشرفته مخابرات

(Advanced Communication Theory)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشیاز: -

هدف درس

هدف این درس، بیان دقیق تئوری سیستمهای مخابراتی مدرن می باشد. در این درس با معرفی اصول ریاضی لازم، قسمت‌های مختلف یک سیستم مخابراتی به ویژه مدولاتور، دی مدولاتور و کانال مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. نمایش سیگنالها و مدل کردن کانال و طراحی گیرنده بهینه در حالات مختلف از اهداف اصلی این درس است.

رئوس مطالب

- ۱- نمایش سیگنالهای قطعی و تصادفی و همچنین سیستم های خطی در باند میانی و باند پایه.
- ۲- نمایش برداری سیگنال ها و سیستم ها.
- ۳- مروری بر انواع مدولاتور های دیجیتال.
- ۴- محاسبه ی چگالی طیفی خروجی مدولاتور های دیجیتال.
- ۵- ساختار گیرنده بهینه.
- ۶- گیرنده بهینه در کانال ایده آل با نویز سفید و گوسی و تحلیل عملکرد آن.
- ۷- گیرنده بهینه برای کانال تصادفی و نویز گوسی (گیرنده غیر همدوس) و تحلیل عملکرد آن.
- ۸- بررسی کانال با محدودیت پهنای باند.
- ۹- حداکثر نرخ ارسال با ISI کنترل شده، ساختار گیرنده بهینه با ISI، انواع همسان سازهای زیر بهینه.
- ۱۰- معرفی کانال های چند مسیره و متغیر با زمان.
- ۱۰- پدیده محو شدگی در کانالهای متغیر با زمان.
- ۱۲- مدل سازی ریاضی و آماری انواع کانال های محو شدگی.
- ۱۳- سیگنالینگ مناسب برای مقابله با محو شدگی و ساختار گیرنده بهینه و تحلیل عملکرد آن.



روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه و تحقیق
+	+	+	+

منابع اصلی

- 1- J. Proakis, M. Salehi “Digital Communications”, McGraw-Hill, 5th Ed., 2007
- 2- B. Sklar, “Digital Communications: Fundamentals and Applications”, Prentice Hall; 2nd Ed., 2001.
- 3- J. R. Barry, D. G. Messerschmitt, E. A. Lee, “Digital Communications”, Springer; 3rd Ed., 2003.



مخابرات بیسیم

(Wireless Communications)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: فرآیندهای تصادفی

هدف درس

هدف از این درس، بررسی و تحلیل سیستمهای مخابراتی بیسیم است. بدین منظور مدل سازی کانالهای رادیویی، روشهای مختلف دایورسیتی، گیرنده های بهینه در کانالهای مختلف و شبکه های مخابراتی بیسیم مورد بررسی قرار می گیرند.

رئوس مطالب

- ۱- آشنایی با مخابرات سلولی.
- ۲- کانالهای رادیویی و مدلسازی آنها، بررسی محو شدگی ناشی از چند مسیره بودن کانال.
- ۳- شیفت داپلر، گسترده گی داپلر (Doppler Spread) و گسترده گی تاخیر (Delay spread) در کانالها.
- ۴- اندازه گیری و مدلسازی کانالهای رادیویی برای سیگنالهای باند باریک و باند وسیع.
- ۵- شبیه سازی کانالهای رادیویی بیسیم.
- ۶- طراحی سیگنال برای باند محدود.
- ۷- همسانسازی کانال و روشهای مختلف آن (همسانساز خطی، DFE، MLSE).
- ۸- آشکارسازی بهینه سیگنالها در کانالهای محو شدگی و بررسی روشهای دایورسیتی در این کانال ها (شامل روشهای فضایی، فرکانسی، زمانی).
- ۹- روشهای مدولاسیون در کانالهای بیسیم و روشهای دسترسی چند گانه در این کانالها.
- ۱۰- مروری بر روشهای طیف گسترده، روش چند حاملی و OFDM.
- ۱۱- محاسبه ظرفیت در سیستمهای سلولی.
- ۱۲- آشنایی با سیستمهای سلولی موجود و استانداردهای آن (GSM, IS95, UMTS)

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه و تحقیق
+	+	+	+



منابع اصلی

- 1- A. Molisch, “Wireless Communications”, Wiley-IEEE, 2nd Ed., 2001.
- 2- K. Pahlavan, A. H. Levesque “Wireless Information Networks”, Wiley; 2nd Ed. 2005
- 3- W. Lee, “Wireless and Cellular Communications”, McGraw-Hill Professional; 3rd Ed., 2005.
- 4- T. S. Rappaport, “Wireless Communications: Principles and Practice”, Prentice Hall; 2nd Ed., 2002.
- 5- D. Tse, P. Viswanath , “Fundamentals of Wireless Communication”, Cambridge University Press, 2005.
- 6- J. W. Mark, W. Zhuang , “Wireless Communications and Networking”, Prentice Hall, 2002.
- 7- W. C. Y. Lee, “Mobile Communications Design Fundamentals”, Wiley-Interscience; 2nd Ed., 1993.



سمینار (Seminar)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: -

هدف درس

در این درس دانشجویان با نحوه انجام تحقیق روی یک موضوع مرتبط با سیستمهای مخابراتی، نوشتن گزارش، نوشتن مقاله و آماده کردن آن برای کنفرانس یا مجله و ارائه سمینار آشنا می شوند. همچنین نرم افزارهای مرتبط معرفی و بعضی جزئیات کار با آنها مطرح خواهد شد.

رئوس مطالب

- ۱- تبیین مراحل تحقیق شامل انتخاب موضوع، تکمیل تحقیق، گزارش و ارائه.
- ۲- جستجوی بهینه در اینترنت، پایگاههای داده و منابع الکترونیکی.
- ۳- روش تحقیق در علوم مهندسی و علوم برق.
- ۴- اصول گزارش نویسی، کار با نرم افزارهای مربوطه مانند MS Word و LATEX.
- ۵- اصول ارائه سمینار، نحوه آماده سازی ارائه، کار با نرم افزارهای مربوطه مانند Power Point.
- ۶- اصول و نکات مقاله نویسی و ارسال مقاله برای کنفرانس ها و مجلات.
- ۷- اصول اخلاقی در انجام تحقیق، کار با داده های حیاتی، نوشتن گزارش، مقاله و ارائه سمینار.
- ۸- مدیریت اطلاعات علمی، کار با نرم افزارهای مربوطه مانند EndNote

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه و تحقیق
+	-	-	+

منابع اصلی

۱. ب. شادگار، ع. عصاره، "اصول تدوین نوشتارهای علمی"، انتشارات ارمغان، ۱۳۸۸.
۲. س. م. ت. رانکوهی، "شیوه ارائه مطالب علمی و فنی"، ویراست سوم، انتشارات جلوه، ۱۳۸۹.



تئوری اطلاعات

(Information Theory)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس

هدف از این درس، معرفی تئوری اطلاعات و کدگذاری منابع اطلاعاتی می باشد. در این درس ضمن بررسی دقیق مفهوم اطلاعات تولید شده توسط منابع، انواع روشهای فشرده سازی اطلاعات و مسایل مربوط به عبور اطلاعات از کانالهای مخابراتی مورد بحث قرار می گیرد.

رئوس مطالب

- ۱- منابع اطلاعات.
- ۲- مفهوم اطلاعات، آنتروپی و اطلاعات متقابل.
- ۳- قضیه AEP، معرفی منبع اطلاعات ایستان و ارگودیک، آنتروپی منابع مارکوف.
- ۴- قضیه اول شانون و فشرده سازی داده ها.
- ۵- کدهای قابل کشف به طور یکتا، کدهای آنی، کدهای بهینه (هافمن)، کدهای شبه بهینه.
- ۶- بررسی کانال های گسسته و بدون حافظه شامل انواع DMC، تعریف ظرفیت کانال، دنباله های نوعی، نرخ های قابل حصول، نامساوی فانو و قضیه اصلی.
- ۷- ظرفیت کانال با فیدبک.
- ۸- کانال های گوسی.
- ۹- نظریه اطلاعات شبکه ها.
- ۱۰- دنباله های نوعی.
- ۱۱- کانالهای با دسترسی چندگانه (MAC).
- ۱۲- کد کردن منابع وابسته.
- ۱۳- بررسی کانالهای پخش عمومی (Broadcast)، کانال ها و شبکه های رله.



روش ارزیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
+	+	+	+

منابع اصلی

- 1- M. Cover, J. A. Thomas “Elements of Information Theory”, Wiley-Interscience, 2nd Ed., 2006
- 2- F. M. Reza, “An Introduction to Information Theory”, Dover Publications, 2010
- 3- R. B. Ash, “Information Theory”, Dover Publications, 1990.
- 4- Claude E. Shannon, W. Weaver “The Mathematical Theory of Communication”, University of Illinois Press, 1998.



کدگذاری کانال

(Channel Coding)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس

هدف از این درس، معرفی روشهای متنوع کدینگ کانال به منظور مقابله با خطای کانال های مخابراتی است. بدین منظور، با بیان اصول ریاضی حاکم بر نظریه کد گذاری، معرفی انواع مختلف روشهای کد گذاری و کد برداری مقایسه آنها با هم انجام می گیرد.

رئوس مطالب

- ۱- مقدمه ای در مورد جایگاه کد گذاری.
- ۲- مقدمه ای از جبر مدرن.
- ۳- کدهای بلوکی خطی و کدهای خطی مهم.
- ۴- معرفی کدهای گردش.
- ۵- کدهای BCH باینری و غیر باینری.
- ۶- کد برداری Maj Logic و کدهای Finite Geometry.
- ۷- ترلیس برای کدهای بلوکی خطی.
- ۸- الگوریتم های کد برداری نرم مبتنی بر قابلیت اطمینان برای کدهای بلوکی خطی.
- ۹- معرفی کدهای کانولوشن، کد برداری بهینه کدهای کانولوشن (الگوریتم ویتربی)، کد برداری شبه بهینه کدهای کانولوشن (ZJ و فانو).
- ۱۰- آشنایی با الگوریتم های کد برداری نرم مبتنی بر ترلیس.
- ۱۱- آشنایی با کدهای Concatenated.
- ۱۲- معرفی کدهای Turbo و کدهای LDPC.
- ۱۳- معرفی TCM.



روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه و تحقیق
+	+	+	+

منابع اصلی

- 1- S. Lin, D. J. Costello “Error Control Coding”, 2nd Ed., Prentice Hall, 2004.
- 2- T. K. Moon, “Error Correction Coding: Mathematical Methods and Algorithms”, Wiley-Interscience, 2005.
- 3- S. Lin, W. E. Ryan, “Channel Codes: Classical and Modern”, Cambridge University Press, 2009.



رمزنگاری

(Cryptography)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس

هدف از این درس، ارائه ی اصول و مبانی و شیوه های گوناگون رمزنگاری اطلاعات است. بدین منظور شیوه های ایجاد امنیت در ارسال و دریافت داده ها با بیان ریاضیات لازم در حوزه جبر مورد بررسی دقیق قرار می گیرد.

رئوس مطالب

- ۱- تاریخچه و اصول و پایه های یک سیستم رمزنگاری مطمئن.
- ۲- مروری بر سیستم های رمزنگاری کلاسیک و شیوه های شکستن آنها شامل سیستم های جانشینی و جابجایی.
- ۳- آشنایی با سیستم های رمزنگاری کلید متقارن شامل DES و AES.
- ۴- سیستم های رمزنگاری پی در پی، سیستم های متکی بر LFSR، سیستم های غیر خطی شامل ساختار، انواع حمله ها و شیوه های شکستن آنها.
- ۵- تاریخچه، جایگاه و انواع سیستم های کلید عمومی.
- ۶- آشنایی با توابع درهم ساز و جایگاه آنها در سیستم های رمزنگاری
- ۷- سیستم های تشخیص هویت.
- ۸- کاربردهای متنوع رمزنگاری در سیستم های پردازش و انتقال اطلاعات (به عنوان مثال در شبکه های کامپیوتری).
- ۹- آشنایی با استگانوگرافی.
- ۱۰- رمزنگاری کوانتومی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-



منابع اصلی

- 1- G. J. Simmons, “Contemporary Cryptography, The Science of Information Integrity”, Wiley IEEE Press, 1992.
- 2- W. Stallings, “Cryptography and Network Security: Principles and Practice”, Prentice Hall, 5th Ed., 2010.
- 3- R. A. Rueppel, “Analysis and Design of Stream Ciphers”, Springer-Verlag, 1986.
- 4- D. R. Denning, “Cryptography and Data Security”, Adison-Wesley, 1982.
- 5- A. S. Tanenbaum, “Computer Networks”, Prentice-Hall, 4th Ed., 2003.



پردازش زمان-فرکانس سیگنالها (Time-Frequency Signal Processing)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس

در این درس تبدیل موجک و کاربرد آن در پردازش زمان-فرکانس مورد بررسی قرار می گیرد. تحلیل فرکانسی در بازه های زمانی کوتاه، تحلیل سیگنال های غیر ایستا و روشهای آنالیز چند دقتی توسط تبدیل موجک بطور دقیق بیان می شود.

رئوس مطالب

- ۱- مروری بر آنالیز فوریه، خواص و محدودیت های آن.
- ۲- معرفی آنالیز زمان فرکانس، تبدیل فوریه زمان کوتاه، تبدیل فوریه زمان کوتاه گسسته، نمایش Gabor گسسته، تبدیل موجک پیوسته، سری های موجک، تفسیر نمایش های زمان-فرکانس، توزیع Wigner-Ville، خواص آن و پیاده سازی های نرم افزاری.
- ۳- فضاهای چند دقتی، تجزیه های متعامد و شبه متعامد، توابع Spline و پیاده سازی های نرم افزاری.
- ۴- ساخت موجک ها، اجزای لازم برای ساخت موجک ها، ساخت موجک های شبه متعامد Spline، ساخت موجک های متعامد، توابع مقیاس متعامد، نمایش گرافیکی موجک ها و پیاده سازی های نرم افزاری.
- ۵- تبدیل فوریه گسسته و الگوریتم های بانک فیلتر، افزایش و کاهش نرخ نمونه برداری، نمایش سیگنال ها در زیر فضای تقریبی، الگوریتم تجزیه با موجک، الگوریتم بازسازی، تغییر پایه ها، بازسازی سیگنال ها در زیر فضاهای شبه متعامد، نمایش چندفازی بانک فیلترها.
- ۶- تبدیل انتگرالی سریع، دقت زمانی زیاد، دقت فرکانسی زیاد و مثال های کاربردی.
- ۷- کاربردها در پردازش سیگنال، بسته های موجک، آستانه گذاری، حذف تداخل، بازشناسی الگو، موجک های دو بعدی، فشرده سازی تصویر، سیستم های مخابرات چندحاملی، تصاویر پزشکی سه بعدی.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+



بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- J. C. Goswami and A. K. Chan, "Fundamental of Wavelets; Theory, Algorithms, and Applications", John Wiley & Sons, 2nd Ed., 2011.
- 2- S. Mallat, "A Wavelet Tour of Signal Processing, " Academic Press, 3rd ed., 2008.
- 3- I. Daubechies, "Ten Lectures on Wavelets, " SIAM, 1992.
- 4- E. Hernandez, G. Weiss, "A First Course on Wavelets, " CRC Press, 1996.



سیستمهای رادار (Radar Systems)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس

هدف از این درس، بیان دقیق اصول حاکم بر سیستمهای راداری، روشهای آشکارسازی و پردازش در رادارها می باشد. در این درس مدل سازی سیگنالهای راداری و کلاتر مورد بحث قرار می گیرد و کاربردهای مختلف رادارها بررسی می شود.

رئوس مطالب

- ۱ - مفاهیم اولیه رادار، معادله رادار (برای رادار پالسی ساده).
- ۲ - رادار CW.
- ۴ - رادار MTI و Pulse-Doppler.
- ۵ - رادارهای ردیابی.
- ۶ - پردازش سیگنال در رادار (آشکارسازی).
- ۷ - پردازش داده در رادار (استخراج اطلاعات).
- ۸ - مدل سازی کلاتر.
- ۹ - معرفی رادارهای تصویربرداری (SAR و ISAR).
- ۱۰ - معرفی تابع ابهام و پردازش در حوزه برد-داپلر.
- ۱۱ - جنگ الکترونیک در رادار.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه و تحقیق
+	+	+	+

منابع اصلی

- 1- M. Skolnik, "Introduction to radar", 3rd Ed., MC Graw Hill, 2002.
- 2- P. Peebles, "Radar principles", Wiley Interscience, 1998.
- 3- M. A. Richards, "Fundamentals of Radar Signal Processing", McGraw-Hill, 2005



- 4- F.E. Nathanson “Radar Design Principles: signal processing and environment”, 2nd Ed., Scitech, 1998.
- 5- B. Edde “Radar principles, Technology and applications”, IEEE, 1999.



فیلترهای وقتی

(Adaptive Filters)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشیاز: -

هدف درس

هدف از این درس، ارائه ی اصول، مبانی و شیوه های تخمین گام به گام، با دریافت تدریجی اطلاعات، می باشد. بدین منظور شیوه های مختلف تخمین با بیان ریاضیات لازم در حوزه جبر مورد بررسی دقیق قرار می گیرد.

رئوس مطالب

- ۱- مروری بر فیلترهای خطی و غیر خطی با تاکید بر ساختارهای حقیقی و مختلط.
- ۲- مرور سیگنال های گسسته و تبدیلهای مورد نیاز نظیر تبدیل Z ، DFT و DCT .
- ۳- مرور مفاهیم فرآیندهای ایستان، فرآیندهای گوسی، ارگادیسیتی و بررسی ویژگی های سیگنال های ایستان در حوزه ی فرکانس.
- ۴- تجزیه به مقادیر ویژه.
- ۵- بررسی فیلترها و تخمین زن های گوناگون خطی شامل معادله ی وینر هوف، تخمین زن های جلو رونده و عقب رونده، الگوریتم لوینسون-دوربین، مدل اتور گرسیو.
- ۶- تقریب گرادیان خطا و بررسی الگوریتم های LMS و $NLMS$.
- ۷- فیلترهای وقتی در میدان تبدیل یافته.
- ۸- آشنایی با الگوریتم RLS ، فیلتر کالمن و ساختارهای $Lattice$.
- ۹- روشهای کاهش محاسبات در فیلترینگ.
- ۱۰- کاربردهای گوناگون فیلترهای وقتی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-



منابع اصلی:

- 1- S. Haykin, “Adaptive Filter Theory”, Prentice-Hall, 4th ed. 2001.
- 2- A. H. Sayed, “Adaptive Filters”, Wiley-IEEE Press, 2008.
- 3- B. Farhang Boroujeni, “Adaptive Filters Theory and Applications”, Wiley, 1999.



تئوری تخمین و آشکارسازی

(Detection and Estimation Theory)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: فرآیندهای تصادفی

هدف درس

بیان شیوه های متنوع تخمین سیگنال های مطلوب از سیگنال های دریافتی در یک سیستم مخابراتی و روش های ساختار یافته ی تصمیم گیری در مورد حضور یا عدم حضور سیگنال از اهداف اصلی این درس می باشد.

رئوس مطالب

- ۱- معرفی تخمین، تخمین زن های نا اریب و حد کرامر راثو.
- ۲- مدل های خطی.
- ۳- انواع تخمین زن (نا اریب ، حداکثر درستمایی، بیزی).
- ۴- فیلتر کالمن.
- ۵- مقدمه ای بر آشکارسازی.
- ۶- مروری بر انواع توابع چگالی.
- ۷- تئوری تصمیم گیری آماری.
- ۸- سیگنال های تصادفی و غیر تصادفی با پارامترهای معلوم و نامعلوم و روش های آشکارسازی آنها.
- ۹- نویز گوسی و غیر گوسی و روش های آشکارسازی سیگنالهای آغشته به نویز.
- ۱۰- مرور و مقایسه ی انواع آشکارسازها.
- ۱۱- آشکارسازی مبتنی بر مدل.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- T. Schonhoff and A. Giardano, “Detection and Estimation Theory and Its Applications”, Prentice Hall, 2006.



- 2- S. M. Kay, “Fundamentals of Statistical Signal Processing: Estimation Theory”, Prentice Hall, 1998.
- 3- S. M. Kay, “Fundamentals of Statistical Signal Processing: Detection Theory”, Prentice Hall, 1998.
- 4- T. Kailath, A. H. Sayed and B. Hassibi, “Linear Estimation”, Prentice Hall, 2000.



پردازش گفتار

(Speech Processing)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشیاز: -

هدف درس

بیان مفاهیم تئوری پردازش گفتار و پیاده سازی و ارزیابی الگوریتم‌های مرتبط با آن و همچنین معرفی کاربردهای پردازش گفتار در حوزه های مختلف علوم از اهداف این درس است.

رئوس مطالب

- ۱- معرفی مفهوم گفتار (Speech)، شاخه های مختلف پردازش گفتار (بازشناسی گفتار، گوینده، زبان و احساسات)، سنتز گفتار، کدگذاری گفتار و ارتقاء کیفیت.
- ۲- نحوه تولید گفتار در انسان، آناتومی سیستم تولید گفتار در انسان، مدل تولید گفتار.
- ۳- نحوه ادراک گفتار در انسان: معیار اندازه گیری توان صوت، محدوده فرکانس صوت قابل ادراک گوش، محدوده توان صوتی قابل ادراک گوش، میزان تمایز فرکانسی در گوش.
- ۴- آنالیز گفتار شامل تبدیل صوت آنالوگ به دیجیتال، فریم کردن گفتار، تبدیل فوریه گفتار، پارامترهای مهم حوزه زمان گفتار، استخراج پیرو گام گفتار، مدل فیلتر لوله صوتی، معرفی دسته های واجهای فارسی.
- ۵- کدینگ گفتار، معیارهای مقایسه کد کننده های گفتار، کیفیت کدینگ (MOS)، کوانتیزاسیون خطی و غیر خطی گفتار.
- ۶- کدکننده های شکل موج گفتار (PCM، Adaptive PCM، Delta Modulation، MPEG)، استانداردهای کدینگ گفتار، کدینگ صوت.
- ۷- بازشناسی گفتار شامل معماری کلی سیستمهای بازشناسی گفتار، پیش تاکید سیگنال گفتار، استخراج ویژگی از گفتار، مدل های بازشناسی گفتار، تکنیک های بازشناسی مقاوم گفتار.
- ۸- بازشناسی گوینده.



روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی

- 1- L. R. Rabiner, R. W. Schafer “Introduction to Digital Speech Processing (Foundations and Trends in Signal Processing)”, Now Publishers Inc , 2007.
- 2- L. Rabiner, B. H. Juang, “Fundamentals of Speech Recognition “, Prentice Hall, 1993.
- 3- I. McLoughlin , “Applied Speech and Audio Processing”, Cambridge University Press, 2009.
- 4- A. M. Kondoz , “Digital Speech: Coding for Low Bit Rate Communication Systems”, 2nd Ed., Wiley , 2008.



پردازش تصاویر دیجیتال

(Digital Image Processing)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز:

هدف درس

در این درس اصول و مفاهیم تئوری پردازش تصاویر دیجیتال و روشهای متنوع پیاده سازی و ارزیابی الگوریتمهای پردازش تصویر در محیط های برنامه نویسی ارائه می شود.

رئوس مطالب

- ۱- مقدمه: پردازش تصاویر دیجیتال، تاریخچه و حوزه های مختلف به کارگیری آن با توجه به طیف الکترومغناطیسی.
- ۲- اصول تصاویر دیجیتال: اجزا درک بصری، انواع تصویر بردارها، نمونه برداری و کوانتیزه کردن تصاویر، تقسیم بندی عملگرهای پردازش تصاویر.
- ۳- بهبود کیفیت تصاویر دیجیتال در حوزه مکان: تبدیلات سطوح خاکستری، پردازش بر مبنای هیستوگرام، عملگرهای ریاضی و منطقی، اصول فیلترهای مکانی، فیلترهای مکانی هموارساز (smoothing) و برجسته ساز (sharpening).
- ۴- بهبود کیفیت تصاویر دیجیتال در حوزه فرکانس: تبدیل فوریه گسسته دو بعدی، پیاده سازی فیلتر در فضای فرکانس، فیلترهای هموارسازی و برجسته سازی در فضای فرکانس، فیلتر هم ریختی، پیاده سازی تبدیل فوریه دو بعدی.
- ۵- بازیابی تصویر: مدلی برای فرآیند بازیابی، مدل های نویز در پردازش تصاویر، بازیابی تصویر در حضور نویز، بازیابی تصویر با تخمین توابع تخریب کننده، تبدیلات هندسی.
- ۶- پردازش تصاویر مبتنی بر ریخت شناسی: اصول عملگرهای ریخت شناسی، فرسایش و اتساع، عملگرهای باز و بسته کردن، بعضی از الگوریتم های اصلی مبتنی بر ریخت شناسی.
- ۷- تقطیع تصویر: آشکارسازی انواع ناپیوستگی ها، انواع لبه یاب ها، پیوند لبه ها، تقطیع بر مبنای آستانه گذاری، تقطیع بر مبنای نواحی.



روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی

- 5- R.C. Gonzalez, R.E. Woods, "Digital Image Processing", 3rd Ed. Prentice Hall, 2007.
- 6- W.K. Pratt, "Digital Image Processing", 4th Ed., Wiley-Interscience, 2007.
- 7- R.C. Gonzalez, R.E. Woods, S.L. Eddins, "Digital Image Processing using MATLAB", Pearson Prentice Hall, 2004.
- 8- A.K. Jain, "Fundamentals of Digital Image Processing", Prentice Hall, 1989.



شبکه‌های عصبی

(Neural Networks)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس

در این درس مفهوم شبکه‌های عصبی، انواع آن و کاربردهای هریک از انواع مختلف شبکه‌های عصبی به همراه توانایی‌ها و محدودیت‌های آنها، مورد بررسی و تحلیل دقیق قرار می‌گیرد.

رئوس مطالب

- ۱- مقدمه: شبکه‌های مصنوعی، تاریخچه، محدودیت‌ها و مفاهیم کلی.
- ۲- شبکه‌های عصبی بیولوژی: ساختار نرون بیولوژیکی، انتقال پالس عصبی، ساختار شبکه عصبی مغز.
- ۳- شبکه عصبی مصنوعی: مدل‌سازی ریاضی نرون، توابع تحریک، ساختارهای مختلف، مدل‌سازی یادگیری در شبکه‌های عصبی مصنوعی.
- ۴- مقدمه‌ای بر بازشناسی الگو: تعاریف، تولید الگو، ساختار کلی سیستم بازشناسی الگو، انواع روشهای آن.
- ۵- پرسپترون تک لایه: ساختار اصلی، قانون یادگیری در حالت الگو به الگو و دسته‌ای، محدودیت‌ها.
- ۶- شبکه‌های عصبی انجمنی: تعاریف، یادگیری هب در حالت بدون ناظر، شبکه‌های InStar و OutStar، یادگیری هب در حالت با ناظر و آنالیز آن، یادگیری مبتنی بر کمینه سازی خطا.
- ۷- شبکه‌های عصبی رقابتی: شبکه عصبی همینگ، یادگیری رقابتی و مشکلات آن، نگاشت خود سازمانده، شبکه عصبی کوهنن.
- ۸- شبکه عصبی هاپفیلد گسسته: عملکرد آن به عنوان حافظه انجمنی، مفهوم انرژی، قانون یادگیری، مثالها.
- ۹- کمینه سازی: مبانی، انواع نقاط بهینه، بررسی توابع درجه دوم، الگوریتم تندترین کاهش.
- ۱۰- شبکه عصبی آدالاین: حل تحلیلی، یادگیری LMS به صورت الگو به الگو و دسته ای و محدودیت‌ها.
- ۱۱- شبکه‌های عصبی پرسپترون چند لایه: ساختار اصلی توانایی‌ها، پس انتشار خطا در حالت الگو به الگو و دسته‌ای، محدودیت‌های یادگیری مبتنی بر پس انتشار خطا، الگوریتم‌های یادگیری بهبود یافته، تقریب توابع، تعیین ساختار، تعمیم پذیری.



روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی

- 1- S. Haykin, "Neural Networks: A Comprehensive Foundation", 3rd Ed., Pearson Education, 2009.
- 2- S. Samarasinghe, "Neural Networks for Applied Sciences and Engineering: From Fundamentals to Complex Pattern Recognition", Auerbach, 2006.
- 3- R.J. Schalkoff, "Artificial Neural Networks", McGraw Hill, 1997.
- 4- L. Fausett, "Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms and Applications", Prentice Hall, 1994.
- 5- D. Graupe, "Principles of Artificial Neural Networks", Advanced Series in Circuits and Systems, Vol. 6, World Scientific, 2007.



بازشناسی آماری الگو (Statistical Pattern Recognition)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: فرایندهای تصادفی

هدف درس

در این درس، روش‌های متنوع بازشناسی الگو که آمارگان ویژگی‌ها در آن اهمیت دارند مورد بررسی و تحلیل دقیق قرار می‌گیرد. بدین منظور مفاهیم ریاضی بازشناسی و خوشه بندی الگو با کمک تحلیل آماری ویژگی‌ها، مطرح می‌شود.

رئوس مطالب

- ۱- مقدمه: مفهوم بازشناسی الگو و روش‌های آن، کاربردها، محدودیت‌ها، یادگیری با ناظر و بدون ناظر.
- ۲- مروری بر مفاهیم ریاضی: بردارهای تصادفی و چگالی توزیع، تخمین پارامترها، تبدیلات خطی، خواص مقادیر ویژه و بردارهای ویژه.
- ۳- طبقه بندی الگو بر مبنای تئوری تصمیم گیری بیز: طبقه بندی در حالت دو کلاس، فرضیات موجود، خطای تصمیم گیرنده بیز و حد خطای آن.
- ۴- طبقه بندی کننده‌های پارامتری: طبقه بندی کننده خطی بیز، طراحی طبقه بندی کننده خطی، طراحی طبقه بندی کننده درجه دو، تخمین پارامترهای طبقه بندی کننده‌های پارامتری مانند توزیع گوسی.
- ۵- طبقه بندی کننده‌های غیر پارامتری: تخمین چگالی پارزن، تخمین چگالی به روش نزدیک‌ترین همسایگی و توسعه به حالت توابع بیز.
- ۶- انتخاب ویژگی و کاهش ابعاد در بازشناسی الگو: توصیف مسئله، تحلیل جداسازی، معیارهای عمومی، تحلیل جداسازی غیر پارامتری، انتخاب زیر مجموعه ویژگی‌ها.
- ۷- روش‌های آماری خوشه بندی اطلاعات: خوشه بندی پارامتری، خوشه بندی غیر پارامتری.
- ۸- شبکه‌های عصبی: معرفی شبکه‌های عصبی، شبکه‌های عصبی مرتبط با طبقه بندی کننده‌های خطی، غیر خطی و خوشه بندی اطلاعات.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+



بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- R.J. Schalkoff, "Pattern Recognition: Statistical, Structural and Neural Approaches", Wiley India Pvt. Ltd., 2007.
- 2- S. Theodoridis, K. Koutroumbas, "Pattern Recognition", 4th Ed., Academic Press, 2008.
- 3- C.M. Bishop, "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer, 2007.
- 4- K. Fukunaga, "Introduction to Statistical Pattern Recognition", 2nd Ed., Academic Press, 1990.



شبکه های ارتباطی (Communication Networks)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس

هدف این درس ارائه ی اصول و مبانی انتقال اطلاعات در شبکه های گوناگون مخابراتی و بررسی خصوصیات، مزایا و معایب و محدودیتهای روشهای گوناگون است.

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با مفاهیم انتقال نقطه به نقطه و انتشار همگانی.
- ۲- آشنایی با مفاهیم سنکرون و آسنکرون، تسهیم زمان و فرکانس و شیوه های دیگر انتقال نظیر طیف گسترده و OFDM.
- ۳- آشنایی با انواع مدم ها.
- ۴- آشنایی با روش های گوناگون تشخیص و تصحیح خطا شامل تصحیح به کمک اطلاعات ارسال اضافی و ارسال مجدد.
- ۵- اصول سوئیچینگ و انواع آن شامل سوئیچینگ مسیر و بسته و معرفی شبکه های انتقال اطلاعات مبتنی بر آنها.
- ۶- آشنایی با تئوری صف و تئوری اطلاعات و جایگاه و کاربردهای آنها.
- ۷- شیوه های گوناگون مسیریابی در شبکه.
- ۸- شیوه های مدیریت متمرکز و گسترده در شبکه.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- A. L. Garcia, "Communication Networks", 2nd Ed., Mcgraw – Hill, 2003.
- 2- W. Stallings, "Data and Computer communication", 9th Ed., Prentice Hall, 2010.



سیستمهای سوئیچینگ

(Switching Systems)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس

ارائه ی اصول و مبانی سیستمهای سوئیچینگ در شبکه های گوناگون از اهداف اصلی این درس است. روشهای مختلف سوئیچینگ، خصوصیات، مزایا و معایب و محدودیتهای آنها در درس مطرح می شود.

رئوس مطالب

- ۱- تاریخچه و مروری بر سیستم های سوئیچینگ مکانیکی و الکترومکانیکی.
- ۲- مبانی و شیوه های عملکرد سوئیچ های دیجیتال.
- ۳- سوئیچینگ های زمانی و مکانی.
- ۴- شیوه های دیجیتال سازی سیگنال های آنالوگ.
- ۵- ساختار سلسه مراتبی سوئیچ ها.
- ۶- محاسبات ترافیکی در سوئیچ ها.
- ۷- معرفی بخش های گوناگون یک مرکز تلفن و معرفی برخی از مراکز تلفن مورد استفاده در کشور.
- ۸- تاریخچه و مروری بر سیستم های سیگنالینگ و معرفی سیگنالینگ های کانال مرتبط و کانال مشترک.
- ۹- بررسی ساختار سیگنالینگ شماره ۷.
- ۱۰- معرفی ISDN و ATM.
- ۱۱- چشم انداز آینده ی سیستمهای سوئیچینگ و سیگنالینگ.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید: در صورت امکان از یکی از مراکز سوئیچینگ تلفن بازدید انجام شود.

منابع اصلی:



- 1- G.G. Bellamy, “Digital Telephony”, wiley – Interscience, 3rd Ed., 2000.
- 2- I. Elhanany, M. Hamdi, “High-performance Packet Switching Architectures”, 2006.
- 3- R. Freeman, “Fundamentals of Telecommunications”, Wiley Interscience, 2005.
- 4- M. De Prycker, “Asynchronous Transfer Mode”, Ellis Horwood, 1991.



سیستمهای مخابرات نوری

(Optical Communication Systems)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشیاز: -

هدف درس

در این درس اصول و ویژگی های نور و چگونگی استفاده از آن در سیستمهای مختلف مخابراتی مورد بررسی و تحلیل دقیق قرار می گیرد.

رئوس مطالب

- ۱- تاریخچه ی انتشار از طریق نور و تارهای نوری.
- ۲- مقدمه ای بر ساختار و انواع تارهای نوری.
- ۳- اصول و مبانی انتشار در تارهای نوری.
- ۴- نور هندسی و قواعد آن، تئوری الکترومغناطیس و چگونگی استفاده از آن در بررسی عملکرد تارهای نوری تک مد و چند مد.
- ۵- مفهوم پاشندگی و علل به وجود آمدن آن.
- ۶- نویز و تداخل در سیستم های انتقال نوری .
- ۷- روش های تولید تارهای نوری.
- ۸- ساختار فرستنده ها و آشکارسازهای نوری و انواع آن.
- ۹- ساختار و انواع تقویت کننده های نوری.
- ۱۰- زیر ساخت های گوناگون نوری به منظور انتقال اطلاعات.
- ۱۱- شبکه های نوری.
- ۱۲- WDM و DWDM.
- ۱۳- کاربردهای متنوع مبتنی بر نور و تارهای نوری.



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- S. Bottacchi, "Noise and Signal Interference in Optical Fiber Transmission System", Wiley, 2008.
- 2- J. Gowar, "Optical Communication Systems", Prentice Hall, 2nd Ed., 1995
- 3- R. Ramasami and K. N. Sivarajan, "Optical Networks: A Practical Perspective", A Harcourt Publishers International Company, 2000
- 4- R. Murthy and M. Gurusamy, "WDM Optical Networks: Concepts, Design and Algorithms", Prentice Hall India, 2002
- 5- A. H. Cherin, "An Introduction to Optical Fibers", McGraw -Hill, 1983



طراحی مدارات الکترونیکی فرکانس بالا (High Frequency Electronic Circuit Design)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس

در این درس، مدارات الکترونیکی فرکانس بالا و اصول حاکم بر طراحی آنها مورد بررسی و تحلیل دقیق قرار می گیرد. در این ارتباط مواردی مانند، المانهای فرکانس بالا، ماتریس S، خطوط انتقال، کاربرد اسمیت چارت، تقویت کننده های فرکانس بالا، انتقال توان، فیلترها و مدارات مجتمع فرکانس بالا، مطرح می شود.

رئوس مطالب

- ۱- شبکه های دو قطبی: ماتریس امپدانس، ماتریس ادیتانس، ماتریس هیبرید، ماتریس انتقال، ماتریس S و خواص آن، تبدیل ماتریس های دو قطبی به یکدیگر.
- ۲- ترانزیستورهای فرکانس بالا: پارامترهای پراکنده گی، المانها و ترانزیستورهای فرکانس بالا مانند GaAs-FET، GaAs-MESFET، مدار معادل سیگنال کوچک ترانزیستور فرکانس بالا.
- ۳- خطوط انتقال فرکانس بالا: اسمیت چارت و کاربردهای آن، شبکه های تطبیق امپدانس، طراحی خطوط ریزنوار (مایکرواستریپ) و المانهای فشرده.
- ۴- معادلات بهره توان، بررسی پایداری، تقویت کننده های باند باریک فرکانس بالا.
- ۵- تقویت کننده های فرکانس بالا ی کم نویز، تقویت کننده های چند طبقه باند باریک، تقویت کننده های قدرت.
- ۶- آسیلاتورهای فرکانس بالا: طراحی و کاربردها.
- ۷- انتقال توان: تزویج کننده های جهتی، تزویج کننده های ترکیب، تقسیم کننده های توان و مجزا کننده ها.
- ۸- فیلترهای فرکانس بالا.
- ۹- مدارهای مجتمع فرکانس بالا.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+



بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- I. Bahl, "Fundamentals of RF and Microwave Transistor Amplifiers", Wiley Interscience, 2009.
- 2- T.H. Lee, "Planar Microwave Engineering: A Practical Guide to Theory, Measurement, and Circuits", Cambridge University Press, 2004.
- 3- D.M. Pozar, "Microwave Engineering", 3rd Ed., Wiley, 2004.
- 4- G. Gonzalez, "Microwave Transistor Amplifier: Analysis and Design", 2nd Ed., Prentice Hall, 1996.
- 5- E.H. Fooks, R.A. Zakarevicius, "Microwave Engineering Using Microstrip Circuits", Prentice Hall, 1990.
- 6- T.T. Ha, "Solid-State Microwave Amplifier Design", John Wiley & Sons, 1981.



الکترومغناطیس پیشرفته ۱ (Advanced Electromagnetic I)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس

این درس به روش های پیشرفته در تحلیل های الکترومغناطیس می پردازد. استفاده از پتانسیل های برداری کمکی، ارائه قضایای اساسی در الکترومغناطیس و استفاده از توابع گرین در این درس مورد بررسی قرار می گیرد.

رئوس مطالب

- ۱- مروری بر معادلات ماکسول و حل معادله موج در دستگاه های مختصات مستطیلی، استوانه ای و کروی.
- ۲- ارائه پتانسیل های برداری کمکی و بررسی مسائل تشعشع و پراکندگی.
- ۳- اصول و قضایای الکترومغناطیس شامل قضایای دوگانی، یکتایی، تصویر، هم پاسخی و دیگر قضایای اساسی الکترومغناطیس.
- ۴- موجبرهای مستطیلی شامل موجبرهای عایق و خطوط مایکرواستریپ.
- ۵- موجبرهای استوانه ای شامل موجبرها و تشدید کننده های عایق.
- ۶- خطوط انتقال کروی و حفره های تشدید.
- ۷- تئوری پراکندگی موج.
- ۸- توابع گرین و کاربرد های آن در دستگاه های مختصات مختلف.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی

- 1- C. A. Balanis, "Advanced Engineering Electromagnetics", John Wiley & Sons, 2nd Ed., 2012.



- 2- R. E. Collin, "Field Theory of Guided Waves," IEEE Press, 2nd Ed., 1990.
- 3- R. F. Harrington, "Time-Harmonic Electromagnetic Fields," Wiley-IEEE Press; 2nd Ed., 2001.



تئوری انتشار امواج (Wave Propagation Theory)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس

بررسی انتشار امواج در محیط های مختلف، اثرات متقابل موج و محیط انتشار و جذب و پخش امواج از اهداف اصلی این درس است.

رئوس مطالب

- ۱- فیزیک انتشار موج در خلاء و آتمسفر زمین (هوا).
- ۲- امواج زمینی و انتشار و تضعیف موج در مجاورت با زمین (کروی و نامتجانس).
- ۳- جذب و پخش امواج توسط مواد موجود در هوا.
- ۴- انتشار موج در محیطهای مختلف شامل تروپوسفر، محیط های پلاسما، محیط های خطی و محیط های ناهمسانگر.
- ۵- انتشار موج الکترومغناطیس عرضی در فریتها.
- ۶- انتشار امواج الکترومغناطیس در محیط های ناهمجنس و اپتیک هندسی.
- ۷- شکست و تضعیف امواج تروپوسفری.
- ۸- تشکیل دالان های موجی و ناپدید شدن امواج.
- ۹- انتشار موج در یونسفر.
- ۱۰- همه در آتمسفر.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-



منابع اصلی:

- 1- A. Picquenard, "Radio wave propagation", Wiley, 1974.
- 2- C. Levis, J. T. Johnson, Fernando L. Teixeira, "Radiowave Propagation: Physics and Applications", Wiley; 2010.
- 3- U. Mukherji, "Electromagnetic Field Theory and Wave Propagation", Alpha Science Intl Ltd, 2006.
- 4- K. G. Budden, "The Propagation of Radio Waves: The Theory of Radio Waves of Low Power in the Ionosphere and Magnetosphere", Cambridge University Press, 1988.

۵- ا. پرورش، م. ح. نادری، "امواج و محیط های الکترومغناطیس"، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۷۶



آنتن های پیشرفته

(Advanced Antenna)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشیاز: -

هدف درس

در این درس مباحث پیشرفته در تحلیل و طراحی آنتن ها ارائه می شود. روش های تحلیلی و عددی پیشرفته به منظور بررسی ساختارهای آنتنی مختلف مانند آنتن های پهن باند، مستقل از فرکانس، پنجره، شیپوری، مایکرواستریپ و رفلکتور مورد بررسی قرار می گیرد.

رئوس مطالب

- ۱- مروری بر مفاهیم اساسی آنتن ها.
- ۲- معادلات انتگرالی و روش های عددی در الکترو مغناطیس.
- ۳- معرفی روش ممان.
- ۴- بررسی و تحلیل آنتن های پهن باند.
- ۵- بررسی و تحلیل آنتن های مستقل از فرکانس.
- ۶- بررسی و تحلیل آنتن های پنجره.
- ۷- بررسی و تحلیل آنتن های شیپوری
- ۸- بررسی و تحلیل آنتن های مایکرو استریپ.
- ۹- بررسی و تحلیل آنتن های رفلکتور.
- ۱۰- بررسی و تحلیل آنتن های هوشمند.
- ۱۱- روش های اندازه گیری برای آنتن ها و بررسی کاربرد ها.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+



بازدید:-

منابع اصلی

- 1- C. A. Balanis, “Antenna Theory”, John Wiley & Sons, 3rd Ed., 2005.
- 2- W. L. Stutzman, G.A. Thiele, “Antenna Theory and Design”, Wiley, 3rd Ed., 2012.
- 3- W. L. Stutzman and G. A. Thiele, “Antenna Theory and Design,” 2nd Ed., John Wiley & Sons, 1998.



مایکروویو پیشرفته

(Advanced Microwave)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس

در این درس مبانی طراحی سیستم های مایکروویو با استفاده از خطوط مایکرواستریپ مورد بررسی قرار می گیرد.

رئوس مطالب

- ۱- مروری بر تئوری خط انتقال و انتقال سیگنال روی اتصال ها.
- ۲- معرفی خطوط مایکرواستریپ و بررسی ویژگی های ساختاری و عملکردی آن.
- ۳- طراحی خطوط مایکرواستریپ برای فرکانس های پایین.
- ۴- خطوط مایکرواستریپ و استریپ برای فرکانس های بالا.
- ۵- مبانی طراحی موج برهای هم صفحه.
- ۶- بررسی ناپیوستگی ها در خطوط مایکرواستریپ و استریپ.
- ۷- خطوط کوپل شده موازی و کوپلرهای جهت دار.
- ۸- فیلترهای مایکروویو.
- ۹- المان های جانبی و روش های اندازه گیری پارامترهای خطوط مایکرواستریپ.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی

1. T. C. Edwards and M. B. Steer "Foundations of Interconnect and Microstrip Design", John Wiley & Sons, 3rd Ed., 2001.



2. N. Kinayman, "Modern Microwave Circuits", Artech House, 2005.
3. E. H. Fooks and R. A. Zakarevicius, "Microwave Engineering using Microstrip circuits," Prentice Hall, 1990.



ادوات نیمه هادی مایکروویو

(Microwave Semiconductor Devices)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز:

هدف درس

در این درس اصول فیزیکی و ملاحظات طراحی ادوات حالت جامد مایکروویو مانند دیودهای میکسر شاتکی، دیودهای IMPATT، ادوات الکترون انتقالی، دیودهای تونلی و ترانزیستورهای مایکروویو مورد بررسی قرار می گیرد.

رئوس مطالب

- ۱- یادآوری فیزیک و ادوات نیمه هادی.
- ۲- ادوات الکترون انتقالی (TED) و ادوات GUNN.
- ۳- ادوات IMPATT.
- ۴- ادوات تونلی.
- ۵- محدودیت های اساسی برای توان خروجی ادوات مایکروویو حالت جامد.
- ۶- مروری بر فرایندهای تصادفی و نویز و مفاهیم مربوط به ادوات نیمه های مایکروویو.
- ۷- کاربردهای دیود در تبدیل و کنترل فرکانس.
- ۸- بررسی ادوات HBT و BJT، HFET، HEMT، MESFET.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-



منابع اصلی

- 1- J.F. Luy, "Microwave Semiconductor Devices", Expert-Verlag GmbH, 2005
- 2- S. Yngvesson, "Microwave Semiconductor Devices", Kluwer Academic, 1991.
- 3- R. Mitra, "Microwave Semiconductor Devices", Prentice Hall, 2004.
- 4- J. M. Golio, "Microwave MESFETs & HEMTs", Artech House, 1991.



طراحی مدارهای فعال خطی مایکروویو

(Linear Active Microwave Circuit Design)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز:

هدف درس

بررسی اصول کلی طراحی مدارهای مایکروویو و روش تحلیل آنها به همراه آشنایی با نرم افزارهای تحلیل و طراحی از اهداف این درس است.

رئوس مطالب

- ۱- مقدمه ای بر مدارهای مایکروویو
- ۲- معرفی پارامترهای S
- ۳- خطوط انتقال مایکرواستریپ
- ۴- مدل سیگنال کوچک برای ادوات مایکروویو
 - ۴ PIN Diode
 - ۴ Varactor
 - ۴ BJT
 - ۴ FET
 - ۴ MESFET
 - ۴ HEMT and pHEMT
 - ۴ Dielectric Resonator
- ۵- طراحی تقویت کننده های ترانزیستوری مایکروویو
- ۶- تکنیکهای CAD
- ۷- مدل نویز
- ۸- شبیه سازی نویز و سیگنال در مدارهای خطی

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+



بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- Allen A. Sweet, "MIC & MMIC Amplifier and Oscillator Circuit Design", Artech House, 1990.
- 2- N. Kinayman, "Modern Microwave Circuits", Artech House, 2005.
- 3- G. Gonzalez, "Microwave Transistor Amplifiers", Prentice Hall, 1984.



مخابرات ماهواره ای

(Satellite Communications)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس

بیان اصول کلی حاکم بر مخابرات ماهواره ای، تقسیم بندی ماهواره ها بر اساس نوع مدارهای چرخش و قوانین مکانیکی مرتبط و نیز آشنایی با کاربرد های مخابراتی ماهواره ها و مزیت ها و محدودیت های آنها از اهداف این درس می باشد.

رئوس مطالب

- ۱- مروری بر سیستم های ماهواره، فرکانس های اختصاص داده شده برای سرویس های ماهواره ای و آشنایی با این سرویس ها، آشنایی با ماهواره های اینتلسات و نواحی پوشش این ماهواره ها.
- ۲- اشاره مختصر بر روش های ارسال ماهواره ها و مدارهای مختلف گردش ماهواره ها، قوانین کپلر، ارتفاع اوج و حضیض، مدارهای دارای انحراف نسبت به مدار همزمان با زمین، آشنایی با تقویم های مختلف، اختلاف روز نجومی و روز خورشیدی، مدارهای بیضوی و پیش بینی مکان ماهواره.
- ۳- مدار همزمان با زمین و مدارهای نزدیک به همزمان، زاویه نگاه آنتن و محدودیت های دید آنتن، خورشید گرفتگی ناشی از زمین برای ماهواره ها و بررسی ویژگی های لازم برای سلول های خورشیدی، مانورهای فضایی و ردیابی ماهواره ها.
- ۴- انتشار امواج رادیویی، تلفات اتمسفر، اثرات لایه یونیسفر، تضعیف باران و دیگر محدودیت ها در انتشار موج.
- ۵- آنتن های مورد استفاده در سیستم های ماهواره، قضیه هم پاسخی، سیستم های مختصات، آنتن ایزوتروپیک فرضی و تعریف بهره آنتن، پترن تشعشی آنتن، آنتن های دایپل نیم موج، آنتن های پنجره ای، آنتن های شیپوری، رفلکتور بیضوی، آنتن های با دو رفلکتور و آرایه های آنتنی.
- ۶- قسمت فضایی ماهواره، واحد تولید توان الکتریکی، کنترل وضعیت ماهواره ها، کنترل درجه حرارت و ترانسپوندرهای ماهواره.
- ۷- قسمت زمینی ماهواره، محاسبات نویز، درجه حرارت معادل نویز، عدد نویز، محاسبات نویز سیستم های متوالی و طراحی مناسب ساختار گیرنده از لحاظ نسبت سیگنال به نویز.



۸- لینک فضایی و محاسبات مربوط به تعیین انواع تلفات و محاسبه توان مورد نیاز فرستنده.

۹- روش های دسترسی چندگانه در ماهواره ها.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- D. Roddy, "Satellite Communications", McGraw-Hill, 4th Ed., 2006.
- 2- G. D. Gordon, W. L. Morgan, "Principles of Communications Satellites", Wiley-Interscience, 1993.
- 3- G. Maral, M. Bousquet and Z. Sun, "Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology", Wiley, 5th Ed. 2010



مباحث ویژه در مخابرات I (Special Topics in Communication I)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس

با توجه به اهمیت و گستردگی رشته مهندسی برق - مخابرات و پیشرفت روزافزون علمی آن در صورت نیاز در این درس مباحث جدید ارائه خواهد شد.

رئوس مطالب

با توجه به هدف مطرح شده برای این درس، مدرس مربوطه، رئوس مطالب را آماده کرده و با در نظر گرفتن زمان بندی دقیق، مراجع مورد استفاده و تمرین های در نظر گرفته برای درس، برنامه ی خود را به گروه ارائه می کند. در برنامه ی پیشنهادی موارد زیر بایستی لحاظ شود:

- ۱- مقدمه ای بر موضوع انتخاب شده و هدف از ارائه ی آن
- ۲- مرور مطالب اساسی مطرح شده
- ۳- نتایج و توان مندی های حاصل از گذراندن این درس،
- ۴- تحلیل دقیق و یا شهودی مطالب در نظر گرفته شده
- ۵- در صورت لزوم شبیه سازی و مشاهده ی نتایج حاصل در محیط های نرم افزاری مناسب.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:



مباحث ویژه در مخابرات II

(Special Topics in Communication II)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشیاز: -

هدف درس

با توجه به اهمیت و گستردگی رشته مهندسی برق - مخابرات و پیشرفت روزافزون علمی آن در صورت نیاز در این درس مباحث جدید ارائه خواهد شد .

رئوس مطالب

با توجه به هدف مطرح شده برای این درس، مدرس مربوطه، رئوس مطالب را آماده کرده و با در نظر گرفتن زمان بندی دقیق، مراجع مورد استفاده و تمرین های در نظر گرفته برای درس، برنامه ی خود را به گروه ارائه می کند. در برنامه ی پیشنهادی موارد زیر بایستی لحاظ شود:

- ۱- مقدمه ای بر موضوع انتخاب شده و هدف از ارائه ی آن
- ۲- مرور مطالب اساسی مطرح شده
- ۳- نتایج و توان مندی های حاصل از گذراندن این درس،
- ۴- تحلیل دقیق و یا شهودی مطالب در نظر گرفته شده
- ۵- در صورت لزوم شبیه سازی و مشاهده ی نتایج حاصل در محیط های نرم افزاری مناسب.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:



مخابرات دیجیتال پیشرفته
(Advanced Digital Communication)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اصلی	پیشنیاز:

هدف درس:

هدف این درس بررسی قسمت‌های مختلف یک گیرنده دیجیتال و بررسی و تحلیل مسائلی است که در انتقال اطلاعات با نرخ بالا (نظیر همسان سازی کانال، همزمان سازی، روش‌های نوین مدولاسیون و ...) مطرح است.

رئوس مطالب:

با توجه به سرعت پیشرفت در این زمینه، بسته به نیاز می توان مباحث مختلفی را پوشش داد. مراجع و تمرینهای درس بنا به سرفصلهای در نظر گرفته شده انتخاب خواهد شد. بعضی سرفصلهای پیشنهادی عبارتند از:

- ۱- انواع روش های همسان سازی (MLSE ، DFE ، MMSE ، ZF)
- ۲- همزمان سازی زمان و فاز
- ۳- نمونه برداری باند میانی و پردازش چند نرخ سیگنال (Multirate signal processing)
- ۴- پیاده سازی کاملاً دیجیتال سیستم های مخابراتی
- ۵- مدولاسیون چند حاملی و OFDM
- ۶- مخابرات MIMO (Multi Input Multi Output)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- J. Proakis, M. Salehi, "Digital Communications", McGraw-Hill, 5th Ed., 2007
- 2- B. Sklar, "Digital Communications: Fundamentals and Applications", Prentice Hall; 2nd Ed., 2001.



- 3- J. R. Barry, D. G. Messerschmitt, E. A. Lee, “Digital Communications”, Springer, 3rd Ed., 2003.



تئوری پیشرفته ی کدینگ
(Advanced Coding Theory)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اصلی	پیشنیاز:

هدف درس:

هدف این درس ارائه ی به روز تحولات علمی صورت گرفته، نظریه ها و مدل های نوین و تثبیت شده در حوزه ی کدینگ و تحلیل آن ها می باشد.

رئوس مطالب:

۱- روش های کنونی کد گذاری توام منبع و کانال

۲- شیوه های کدینگ منبع و کانال در سیستم های مخابراتی چند ورودی- چند خروجی

۳- شیوه های کدینگ منبع و کانال در سیستم های مخابراتی cooperative

۴- شیوه های کدینگ منبع و کانال در سیستم های مخابراتی طیف گسترده

۵- کدینگ مبتنی بر گراف

۶- کدینگ و مدولاسیون همزمان

۷- کدینگ توربو و کدینگ LDPC

۸- کدینگ در شبکه

۹- کدهای فضا- زمان

۱۰- جایگاه ریاضیات پیشرفته در کدینگ

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- M. Cover, J. A. Thomas, "Elements of Information Theory", Wiley- Interscience, 2nd Ed., 2006.
- 2- C.E. Shannon, W. Weaver, "The Mathematical Theory of Communication", University of Illinois Press, 1998.



- 3- S. Lin, D. J. Costello “Error Control Coding”, 2nd Ed., Prentice Hall, 2004.
- 4- T. K. Moon, “Error Correction Coding: Mathematical Methods and Algorithms”, Wiley-Interscience, 2005.
- 5- S. Lin, W. E. Ryan, “Channel Codes: Classical and Modern”, Cambridge University Press, 2009



مباحث پیشرفته در پردازش سیگنال ها
(Advanced Topics in Signal Processing)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اصلی	پیشنیاز:

هدف درس:

هدف این درس، تحلیل مسائل پیشرفته پردازش سیگنال و ارائه ی تحولات علمی صورت گرفته در این حوزه می باشد. تحلیل روش های نمونه برداری با کمترین نرخ، الگوریتم های پردازشی سریع و الگوریتم های پردازش سیگنال های آماری در این درس انجام می شود.

رئوس مطالب:

- ۱- پردازش ترکیبی آنالوگ - دیجیتال (Mixed Analog-Digital signal processing)
- ۲- حسگری فشرده (Compressive Sensing)
- ۳- پردازش چند نرخ سیگنال (Multirate signal processing)
- ۴- نمونه برداری غیریکنواخت و روشهای بازسازی
- ۵- معرفی روشهای پردازش سیگنال های آماری
- ۶- روش های تخمین طیف فرکانسی
- ۷- روش های پردازش داده های با ابعاد بالا و بیان بعضی الگوریتم ها نظیر PCA و ICA

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- J. L. Starck, "Sparse Image and Signal Processing", Cambridge University Press, 2010
- 2- J. G. Proakis, C. M. Rader, F. Ling and M. Moonen "Algorithms for Statistical Signal Processing by", Prentice Hall, 2002
- 3- O. S. Jahromi, "Multirate Statistical Signal Processing", Springer, 2010



4- W. Kester, 'Mixed-signal and DSP Design Techniques, Newnes, 2003



جبر خطی پیشرفته
(Advanced Linear Algebra)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اصلی	پیشنیاز:

هدف درس:

هدف از ارائه ی این درس تواناسازی دانشجویان در به کار گیری مفاهیم پیشرفته ی جبر در زمینه های تخصصی مربوطه می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- خواص و ویژگی های میدان های محدود
- ۲- ایجاد گروه های مبتنی بر منحنی های بیضوی و کاربردهای متنوع آن
- ۳- کاربردهای نظریه ی جبر در تولید اعداد تصادفی
- ۴- نظریه ی گروه- عضویت و کاربردهای آن
- ۵- فضای کرین و کاربردهای آن
- ۶- بهینه سازی توابع برداری و ماتریسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- B. Cooperstein, "Advanced Linear Algebra, CRC Press, 2010
- 2- R. Lidl, H. Niederreiter, "Introduction to Finite Fields and Their Applications", Cambridge University Press, 2nd Ed., 1997.
- 3-G. Strang, "Introduction to Linear Algebra", SIAM, 4th Ed., 2009.
- 4- S. H. Weintraub, "A Guide to Advanced Linear Algebra", Mathematical Association of America (MAA), 2011.





الکترومغناطیس پیشرفته ۲
(Advanced Electromagnetic 2)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اصلی	پیشنیاز:

هدف درس:

هدف این درس بررسی انتشار امواج در محیط های چند لایه، ساختارهای متناوب و توابع گرین و محاسبات مربوطه می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- توابع گرین در سطوح چند لایه شامل
 - ۱-۱ تجزیه و تحلیل دیادیک و توابع گرین دیادیک، بسط امواج تخت و استوانه ای ناشی از منبع نقطه ای
 - ۱-۲ فرمول عمومی توابع گرین برای محیط های چند لایه، توابع گرین دامنه طیفی، شبکه ی معادل خطوط انتقال، فرمول ماتریس انتقال، پتانسیل اسکالر و برداری
 - ۱-۳ روش دامنه طیفی (روش امپدانس) برای مدارهای مسطح و آنتن ها
 - ۱-۴ محاسبه ی عددی انتگرال سامر فیلد، روش تصویر گسسته سازی مختلط
 - ۲- محاسبه ی مجانبی از انتگرال ها شامل مفاهیم پایه، لم واتسون، روش لاپلاس، روش تندترین کاهش (تکنیک نقطه زینی)، روش فاز ثابت در یک و دو بعد
 - ۳- نحوه ی انتشار در محیط های چند لایه شامل
 - ۳-۱ هدایت امواج پیچیده در محیط های یکنواخت پیچیده: امواج سطحی، امواج نشتی، امواج عرضی، امواج فضایی و غیره
 - ۳-۲ نمایش طیفی: مدل گسسته و پیوسته ی طیفی، طیف غلط
 - ۳-۳ محاسبات با صفحه ی تندترین کاهش
 - ۳-۴ مسائل نیم فضای سامر فیلد و بسط آن به محیط چند لایه ای
 - ۳-۵ منبع تحریک خطی ناشی از لوح دی الکتریک، انتشار نشتی ضعیف.
 - ۴- ساختارهای متناوب شامل
 - ۴-۱ قضیه ی بلوخ فلوکیت، نمودار پراکندگی و نواحی بریلیون
 - ۴-۲ ساختارهای متناوب یک بعدی، روش ماتریس انتقال، امپدانس بلوخ



۳-۴- توابع متناوب گرین

۴-۴- بهره ی محاسبات ناشی از توابع متناوب گرین، فرمول مجموع پواسون، روش کامر، روش ایوالد

۴-۵- تجزیه و تحلیل شبکه های نواری متناوب

۴-۶- ساختارهای متناوب مسطح دو بعدی (PBG, FSS, EBG)، تجزیه و تحلیل دامنه طیفی

۴-۷- کاربردهای EBG و FSS در آنتن ها و مایکروویو

۴-۸- تجزیه و تحلیل شبکه و موجبرهای دی الکتریک متناوب

۴-۹- مقدمه ای بر بلورهای فوتونیک

۵- موجبرهای دی الکتریک شامل

۵-۱- موجبر دی الکتریک صفحه ای میلی متری و کاربردهای فوتونیک، محدودیت ها و مدهای تابش

۵-۲- موجبرهای کانال: EDC (یا EIM) و روش مارکاتیلی

۵-۳- تئوری مد تزویجی: تزویج بین موجبرهای دی الکتریک

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- R. E. Collin, "Field Theory of Guided Waves", IEEE Press, 2nd Ed., 1991.
- 2- L. B. Felsen and N. Marcuvitz, "Radiation and Scattering of Waves", IEEE Press, 1994.
- 3- A. Yariv, P. Yeh, "Photonics: Optical Electronics in Modern Communications", 6th Ed., Oxford University Press, 2007.
- 4- N. Engheta, R. W. Ziolkowski, "Metamaterials: Physics and Engineering Explorations", IEEE Press, 2006.



تئوری پراکندگی امواج
(Waves Scattering Theory)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اصلی	پیشنیاز:

هدف درس:

هدف این درس بررسی انتشار امواج در حضور اجسام، لبه ها، انکسار از روزنه های دی الکتریک و شکاف ها و انکسارهای چندگانه می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- انتشار موج از منبع خطی بی نهایت طویل استوانه ای
- ۲- پراکندگی موج صفحه ای از سطوح مسطح
- ۳- قضایا و تبدیلات امواج استوانه ای
- ۴- پراکندگی از استوانه های دایره ای
- ۵- پراکندگی توسط هادی گوه شکل
- ۶- تعامد امواج کروی، قضایا و تبدیلات
- ۷- پراکندگی توسط کره ی هادی
- ۸- روش معادلات انتگرالی
- ۹- معادلات انتگرالی میدان های الکتریکی و مغناطیسی
- ۱۰- بررسی سیم ها با ضخامت غیر قابل صرف نظر کردن
- ۱۱- هندسه ی نوری
- ۱۲- تئوری هندسی انکسار (انکسار از لبه ها)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- C. A. Balanis, "Advanced Engineering Electromagnetics", Wiley, 1989.



- 2- L. Tsang, J. A. Kong, K. H. Ding, “Scattering of Electromagnetic Waves: Theories and Applications”, Wiley, 2000.
- 3- A. Ishimaru, “Electromagnetic Wave Propagation, Radiation, and Scattering”, Prentice Hall, 1990.



روش های عددی در الکترومغناطیس (Numerical Methods in Electromagnetics)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین:
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز:

هدف درس:

آشنایی با روش های گوناگون محاسباتی در حوزه ی الکترومغناطیس و ویژگی های هر کدام از اهداف اصلی این درس می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- بیان و تحلیل روش تفاضل محدود و تفاضل محدود حوزه ی زمان
- ۲- بیان و تحلیل روش اجزای محدود
- ۳- بیان و تحلیل روش خطوط انتقال
- ۴- بیان و تحلیل روش معادلات انتگرال
- ۵- بیان و تحلیل روش ممان و گالرکین
- ۶- بیان و تحلیل روش تطبیق مدها
- ۷- بیان و تحلیل روش پارامترهای پراش
- ۸- بیان و تحلیل روش انتشار پرتو
- ۹- بیان و تحلیل روش انتشار پرتو مبتنی بر تفاضل محدود و روش انتشار پرتو مبتنی بر تبدیل فوریه ی سریع
- ۱۰- بیان و تحلیل روش فوریه ی پله ای و روش حوزه ی زمان پله ای
- ۱۱- بیان و تحلیل روش ماتریس انتقال
- ۱۲- بیان و تحلیل روش مونت کارلو

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- M. N. O. Sadiku, "Numerical Techniques in Electromagnetics", CRC Press, 2001.



- 2- T. Itoh, "Numerical Techniques for Microwave and Milimeter-Wave Passive Structures", John Wiley & Sons, 1998.
- 3- A. Taflove, S. C. Hagness, "Computational Electromagnetics: The Finite-Difference Time-Domain Method", 3rd Ed., Artech House, 2005.



مدارهای فعال غیر خطی مایکروویو (Nonlinear Active Microwave Circuits)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز:

هدف درس:

هدف این درس بررسی چگونگی استفاده از عناصر غیر خطی در ساخت میکسرها، تقویت کننده ها، ضرب کننده ها و دیگر بلوک های مورد نیاز در سیستم های مخابراتی و تجزیه و تحلیل آنها می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر مدارهای غیر خطی
- ۲- مدل سازی عناصر غیر خطی (دیودها، MESFET و HEMT)
- ۳- Harmonic Balance Method
- ۴- سری های Volterra
- ۵- میکسرهای دیودی
- ۶- تقویت کننده های توان MESFET
- ۷- ضرب کننده های فرکانسی
- ۸- میکسرهای FET
- ۹- نوسان سازها
- ۱۰- مدل سازی نویز
- ۱۱- تجزیه و تحلیل توام سیگنال و نویز در مدارهای غیر خطی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:



- 1- A. Suarez, R. Quere, “Stability Analysis of Nonlinear Microwave Circuits”, Artech House, 2003.
- 2- S. A. Mass, “Nonlinear Microwave Circuits”, Artech House, 1998.
- 3- G. D. Vendelin, A. M. Pavio, U. L. Rohde, “Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques”, Jonh Wiley & Sons, 1990.



فیلترهای مایکروویو (Microwave Filters)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز:

هدف درس:

هدف این درس بررسی دقیق طراحی انواع فیلترهای مایکروویو و همچنین روشهای مختلف پیاده سازی این فیلترها در کاربردهای عملی می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر فیلترها و سنتز مدار شامل سنتز انواع فیلترهای پایین گذر، بالا گذر، میان گذر و میان نگذر، فیلترهای باترورث، چپی شف نوع یک و دو، بسل، بیضی
- ۲- مفاهیم اصلی فیلترهای مایکروویو: تحلیل شبکه ها، پارامترهای S، مرور خطوط انتقال، نمودار اسمیت، جوابهای عمومی برای امواج TEM، TE، و TM
- ۳- امواج سطحی بر روی یک ورقه دی الکتریک زمین شده
- ۴- انواع تشدید کننده ها و کاربردهای آنها
- ۵- انواع فیلترهای خط انتقالی و چند مرحله ای
- ۶- خطوط مایکرواستریپ و ریز نوار و طراحی آنها
- ۷- ساختارهای تناوبی (periodic structures)، ساختارهای تناوبی نامحدود، ساختارهای تناوبی ختم شده
- ۸- طراحی فیلتر با استفاده از روش پارامتر تصوی، طراحی فیلتر با روش اتلاف عبوری
- ۹- تبدیلهای فیلتر و ساخت فیلتر، تبدیل ریچارد و اتحادهای کورودا
- ۱۰- فیلترهای پایین گذر امپدانس پله ای، فیلترها با خطوط تزویج شده، ساخت فیلتر با استفاده از تشدید گرهای تزویج شده
- ۱۱- فیلترهای میان گذر یا میان نگذر با استفاده از تشدید گرهای ربع طول موجی
- ۱۲- فیلترهای میان گذر با استفاده از تشدید گرهای سری و یا موازی تزویج شده خازنی
- ۱۳- انواع فیلتر موجبری، صفحه E و H
- ۱۴- فیلترهای DR و DF، فیلترهای YIG، فیلترهای SAW، فیلترهای تنظیم شونده و رکتوری، فیلترهای



دی الکتریکی

۱۵- استفاده از فیلترهای میکروویو در مالتی پلکس‌های فرکانس

۱۶- معیار بود-فانو

۱۷- قطعات فری مغناطیسی و خواص آنها و استفاده در فیلترهای قابل تنظیم

۱۹- نویز و اعوجاج در مدارهای میکروویو

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- D. Pozar, "Microwave Engineering", Wiley, 3rd Ed., 2005.
- 2- P. Jarry, J. Beneat, "Advanced Design Techniques and Realizations of Microwave and RF Filters", Wiley-IEEE Press, 2008.
- 3- R. E. Collin, "Foundation of Microwave Engineering", McGraw Hill, 2nd Ed., 1992
- 4- P. A. Rizzi, "Microwave Engineering", Prentice Hall, 1987
- 5- G. Matthaei, L. Young, E. M. T. Jones, "Microwave Filters, impedance Matching Networks, and Coupling Structures", Aretch house, 1980



سیستم های رادار پیشرفته

(Advanced RADAR Systems)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز:

هدف درس:

هدف این درس، تحلیل عملکرد و بیان شیوه طراحی رادارهای جدید و پیشرفته، تحلیل شیوه های نوین پردازش راداری، ساختار گیرنده و آنتن در رادارهای جدید و بررسی عناصر تشکیل دهنده سامانه های راداری می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- رادارهای دو پایه و چند پایه (Bistatic and Multistatic radars)
- ۲- رادارهای تصویر برداری (SAR و ISAR)
- ۳- رادارهای غیر فعال (Passive radar)
- ۴- رادارهای چند ورودی چند خروجی (MIMO radar)
- ۵- آرایه های راداری با کاربرد چندگانه (Multifunction Array radar)
- ۶- شبکه راداری
- ۷- روشهای نوین پردازش سیگنال و داده در رادار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- M. Cherniakov, "Bistatic Radars: Emerging Technology", Wiley, 2008
- 2- D. R. Billetter, "Multifunction Array Radar", Artech House, 1989



- 3- J. C. Curlander , R. N. McDonough, “ Synthetic Aperture Radar: Systems and Signal Processing”, Wiley, 1991
- 4- M. A. Richards, “ Fundamentals of Radar Signal Processing”, McGraw-Hill, 2005
- 5- J.Li , P.Stoica, “MIMO Radar Signal Processing”, Wiley-IEEE Press, 2008



سیستم های رادیو نرم افزاری (Software Radio Systems)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز:

هدف درس:

هدف این درس بررسی چگونگی پیاده سازی کاملاً نرم افزاری قسمت های مختلف سیستم های مخابراتی و همچنین پردازش مناسب سیگنال ها در نقاط مختلف یک سیستم مخابراتی دیجیتال می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- نمونه برداری باند میانی (Bandpass sampling)
- ۲- پردازش چند نرخ سیگنال (Multirate signal processing)
- ۳- پیاده سازی دیجیتال مدولاتور
- ۴- پیاده سازی دیجیتال دمدولاتور و قسمت های همزمان سازی
- ۵- پیاده سازی وفقی همسان ساز
- ۶- بلوک های قابل کنترل با نرم افزار (فیلتر ها، اسیلاتورها، تقویت کننده ها و ...)
- ۷- معرفی سیستم های مخابراتی شناختگر (Cognitive radio)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- T. J. Roupheal, " RF and Digital Signal Processing for Software-Defined Radio: A Multi-Standard Multi-Mode Approach", Newnes, 2008
- 2- H. Arslan, " Cognitive Radio, Software Defined Radio, and Adaptive Wireless Systems", Springer, 2007
- 3- B. Farhang-Boroujeny, "Signal Processing Techniques for Software Radios", LL publication, 2nd Ed., 2008



مخابرات باند وسیع (Wideband Communications)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: تئوری پیشرفته‌ی مخابرات

هدف درس:

هدف این درس بررسی و تحلیل انواع شیوه‌ها و چگونگی استفاده از مخابرات باند وسیع به منظور ارسال اطلاعات و مقابله با تداخل و جمر در ارتباطات نقطه به نقطه و دسترسی چندگانه می‌باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- تاریخچه
- ۲- آشنایی با شیوه‌ی DS
- ۳- جایگاه، نقش و تحلیل مدولاسیون‌های گوناگون BPSK، QPSK، MSK در سیستم‌های طیف گسترده
- ۴- آشنایی و تحلیل شیوه‌ی FH
- ۵- جمر و چگونگی مقابله با آن در سیستم‌های طیف گسترده
- ۶- انواع کدهای مورد استفاده و خواص آنها (ماکزیمال، گولد، JPL، ...)
- ۷- مباحث مربوط به همزمانی و چگونگی تحلیل مسئله با توجه به نوع آشکارسازی
- ۸- نقش PLL در سیستم‌های طیف گسترده
- ۹- مفهوم و کاربردهای دسترسی چندگانه و معرفی شیوه‌های گوناگون دسترسی چندگانه
- ۱۰- معرفی شیوه‌های دسترسی چندگانه‌ی مبتنی بر طیف گسترده و روش‌های جداسازی داده‌ها
- ۱۱- آشنایی با سیستم‌های UWB
- ۱۲- سیستم‌های عملی مبتنی بر طیف گسترده
- ۱۳- آشنایی با اصول، کاربردها و سیستم‌های مبتنی بر OFDM

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- R. L. Peterson, R. E. Zeimer, D. E. Borth “ Introduction to Spread Spectrum Communications”, Prentice-Hall, 1995



- 2- J. G. Prokis, M. Salehi ,”Digital Communications”, 5th edition, Mc Graw-Hill 2008
- 3- Schulze & Luders , “Theory and Applications of OFDM and CDMA”, Wiley , 2005



رمزنگاری پیشرفته
(Advanced Cryptography)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: رمزنگاری

هدف درس:

هدف این درس ارائه ی به روز تحولات علمی صورت گرفته، نظریه ها و مدل های نوین و تثبیت شده در حوزه ی رمزنگاری می باشد.

رئوس مطالب:

با توجه به سرعت پیشرفت در این زمینه، بسته به نیاز می توان مباحث مختلفی را پوشش داد. مراجع و تمرینهای درس بنا به سرفصلهای انتخاب شده انتخاب خواهد شد. بعضی سرفصلهای پیشنهادی عبارتند از:

- ۱ - تحلیل دقیق تئوری پیچیدگی و قضایای مربوطه
- ۲ - آخرین روش های حل مسائل کلاس NP (به عنوان مثال مسئله ی Sub-Set Sum)
- ۳ - تحلیل جامع شیوه های رمزنگاری کوانتومی
- ۴ - شیوه های نوین ایجاد امنیت در شبکه ها
- ۵ - فناوری اطلاعات و کاربردهای نوین رمزنگاری
- ۶ - یافته های نوین در حوزه ی توابع یک طرفه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- W. Stallings, "Cryptography and Network Security: Principles and Practice", Prentice Hall, 5th Ed., 2010.
- 2- G. V. Assche, "Quantum Cryptography and Secret-Key Distillation", Cambridge University Press, 2006.
- 3- R. oppliger, "Contemporary Cryptography", Artech House, 2nd Ed, 2011.



شبکه های ارتباطی پیشرفته
(Advanced Communication Networks)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز:

هدف درس:

در این درس مشخصه های عملکرد شبکه های نوین مخابراتی و کامپیوتری تحلیل و بررسی می شود. رویکرد درس ارائه ی ساختار لایه ای هر شبکه و تجزیه و تحلیل عملکرد هر لایه از شبکه ی انتخاب شده خواهد بود.

سرفصل مطالب:

- ۱- ارائه ی ساختار لایه ای شبکه
- ۲- تجزیه و تحلیل و بررسی شبکه های Ad-Hoc
- ۳- تجزیه و تحلیل و بررسی شبکه WiMax
- ۴- تجزیه و تحلیل و بررسی شبکه های مبتنی بر رادیو شناختگر
- ۵- تجزیه و تحلیل و بررسی شبکه ی ATM
- ۶- تجزیه و تحلیل ساختارهای ارتباطی مبتنی بر مخابرات رله

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- J. F. Kurose, K. W. Ross, "Computer Networking: a Top-Down Approach", 5th Ed., Addison-Wesley, 2010.
- 2- A. S. Tanenbaum, "Computer Networks", 5th Ed., Prentice-Hall, 2010.
- 3- A. Leon-Garcia, "Communication Networks", 2nd Ed., Mc Graw-Hill, 2003.
- 4- W. Stalling, "Data and Computer Communications", 9th Ed., Prentice-Hall, 2010.



- 5- E. Hossain, V. K. Bhargava, “ Cognitive Wireless Communication Networks”, Springer, 2010



مباحث پیشرفته در شبکه‌های عصبی و یادگیری ماشین

(Advanced Topics in Neural Networks and Machine Learning)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز:

هدف درس:

بررسی انواع شبکه‌های عصبی پیشرفته و مباحث مربوطه در حوزه یادگیری ماشینی و کاربردهای هر یک به همراه توانایی‌ها و محدودیت آنها هدف اصلی این درس می‌باشد

رئوس مطالب:

- ۱- بهینه سازی مبتنی بر گرادیان:
 - ۱-۱- تندترین کاهش،
 - ۲-۱- روش‌های نیوتن،
 - ۳-۱- تعیین اندازه گام،
 - ۴-۱- روش‌های گرادیان مزدوج.
- ۲- بهینه سازی مستقل از گرادیان:
 - ۱-۲- روش‌های تکاملی،
 - ۲-۲- جستجوی تصادفی.
- ۳- شبکه‌های عصبی پرسپترون چند لایه (MLP):
 - ۱-۳- مروری بر پس انتشار خطا،
 - ۲-۳- الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری مرتبه اول و دوم،
 - ۳-۳- اشباع نرون‌ها.
- ۴- شبکه‌های عصبی توابع پایه شعاعی (RBF):
 - ۱-۴- ساختار شبکه،
 - ۲-۴- آموزش شبکه،
 - ۳-۴- مقایسه با MLP،
 - ۴-۴- آموزش در حالت با ناظر.



۵- شبکه‌های عصبی تئوری تشدید (ART):

۱-۵- ساختار شبکه ART،

۲-۵- تنظیم پارامترها،

۳-۵- عملکرد شبکه و خواص آن.

۶- شبکه‌های عصبی آماری:

۱-۶- شبیه سازی پخت تدریجی

۲-۶- هاپفیلد آماری.

۷- شبکه‌های عصبی بازگشتی:

۱-۷- گسسته و پیوسته،

۲-۷- شبکه عصبی بازگشتی مبتنی بر MLP.

۸- شبکه‌های عصبی تاخیر زمانی و تپشی:

۱-۸- انواع و عملکرد،

۲-۸- آموزش و کاربردها.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- D. Graupe, Principles of Artificial Neural Networks, Advanced Series in Circuits and Systems, Vol. 6, World Scientific, 2007.
- 2- S. Haykin, "Neural Networks: A Comprehensive Foundation", 3rd Edition, Pearson Education, 2009.
- 3- J.-S.R. Jang, C.-T. Sun, E. Mizutani, "Neuro-Fuzzy and Soft Computing", PHI Learning Private Limited, 2008.
- 4- S. Samarasinghe, "Neural Networks for Applied Sciences and Engineering: From Fundamentals to Complex Pattern Recognition", 1st Edition, Auerbach, 2006.
- 5- R.J. Schalkoff, "Artificial Neural Networks", McGraw Hill, 1997.
- 6- C.M. Bishop, "Neural Networks for Pattern Recognition", Clarendon Press, 1995.
- 7- L. Fauset, "Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms and Applications", Prentice Hall, 1994.





پردازش پیشرفته تصاویر دیجیتال (Advanced Digital Image Processing)

تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -	تعداد واحد نظری: ۳
پیشنیاز: پردازش تصاویر دیجیتال	نوع درس: اختیاری

هدف درس:

هدف درس بیان مفاهیمی پیشرفته در موضوع پردازش تصاویر دیجیتال و پیاده سازی و ارزیابی الگوریتم‌های آن در یک محیط برنامه نویسی مناسب می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- مروری بر پردازش تصاویر دیجیتال
- ۲- پردازش تصاویر رنگی
 - ۱-۲- اصول رنگ، مدل‌های رنگ، پردازش تصویر مبتنی بر رنگ‌های کاذب. پردازش تصویر تمام رنگ
 - ۲-۲- تبدیلات رنگی
 - ۲-۳- هموارسازی و برجسته سازی تصاویر رنگی
 - ۲-۴- تقطیع تصاویر رنگی، نویز و کاهش آن در تصاویر رنگی
 - ۳- پردازش تصویر مبتنی بر تفکیک پذیری چندگانه
 - ۱-۳- لزوم بکارگیری و هرم تصویر مبتنی بر تبدیلات گوسی و هار
 - ۲-۳- توسعه به تفکیک پذیری چندگانه، تبدیلات موجک یک بعدی و دو بعدی، موجک بسته‌ای
 - ۴- فشرده سازی تصویر و ویدیو
 - ۱-۴- اصول فشرده سازی، مدل‌های فشرده سازی تصویر و تئوری اطلاعات
 - ۲-۴- فشرده سازی بدون اتلاف
 - ۳-۴- فشرده سازی با اتلاف
 - ۵- پنهان نگاری داده در تصویر و ویدیو
 - ۱-۵- استگانوگرافی، واترمارکینگ و پنهان نگاری داده و تقسیم بندی روش‌های آن
 - ۲-۵- کاربردهای مربوطه
 - ۳-۵- انواع حملات، مقاومت و کیفیت تصویری



۴-۵- معرفی چند نمونه الگوریتم

۶- نمایش و توصیف اشکال

۶-۱- انواع روش های نمایش شکل شامل، کدهای زنجیری، تخمین چند ضلعی، تقطیع مرز، استخوان بندی

۶-۲- انواع روش های توصیف شکل شامل، توصیف های ساده، اعداد شکلی، توصیف فوریه، ممان های آماری

توصیف نواحی

۷- استخراج شکل

۷-۱- انطباق شکلی شامل، انطباق قالب و تبدیل هاف

۷-۲- استخراج شکل منعطف شامل مدل های کانتور فعال با تحقق مدل اولیه و مدل حریصانه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- R.C. Gonzalez, R.E. Woods, "Digital Image Processing", 3rd Edition, Prentice Hall, 2007.
- 2- W.K. Pratt, "Digital Image Processing", 4th Edition, Wiley-Interscience, 2007.
- 3- M. Barni, F. Bartolini, "Watermarking Systems Engineering: Enabling Digital Assets Security and Other Applications", CRC Press, 1st Edition, 2004.
- 4- M. Nixon, A. Aguado, "Feature Extraction and Image Processing", Academic Press, 2008.
- 5- S. Theodoridis, K. Koutroumbas, "Pattern Recognition", 4th Edition, Academic Press, 2008.



بازشناسی ساختاری الگو (Structural Pattern Recognition)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس:

هدف این درس، بیان روش‌های بازشناسی الگو که ساختار و ارتباط ویژگی‌ها در آن اهمیت دارند، می‌باشد. در این درس از ابزارهایی چون دستور زبان و انواع آن، رشته‌ها و گراف‌ها، در تولید و بازشناسی ساختاری الگوها، استفاده می‌شود.

رئوس مطالب:

- ۱- مفاهیم بازشناسی الگو و روش‌های مختلف آن شامل روش‌های بازشناسی آماری الگو، بازشناسی ساختاری الگو و شبکه‌های عصبی و کاربردهای هر کدام
- ۲- اجزا بازشناسی ساختاری الگو
 - ۱-۲- ساختار در توصیف و بازشناسی الگو
 - ۲-۲- روش‌های بازشناسی الگو مبتنی بر دستور زبان و کاربردها
 - ۳-۲- اجزا دستور زبان‌های صوری (formal grammar)
 - ۴-۲- مثال‌هایی از تولید رشته‌ها به عنوان توصیف الگوها
- ۳- بازشناسی ساختاری الگو
 - ۱-۳- بازشناسی توصیف‌های ساختاری
 - ۲-۳- روش تطابق رشته، روش تجزیه (parsing) دستور زبانی شامل الگوریتم CYK و روش ATN
 - ۳-۳- دستور زبان چند بعدی مانند گرامرهای درختی، دستور زبان اتفاقی و کاربردها
 - ۴-۳- روش‌های مبتنی بر گراف در بازشناسی ساختاری الگو
 - ۱-۴- نمایش ساختاری بر مبنای گراف، همریخت سازی گراف
 - ۲-۴- مقایسه گراف‌های توصیفی (attribute graph)
 - ۳-۴- گراف‌های توصیفی فازی و مقایسه آنها
- ۵- آموزش به کمک استنتاج دستور زبانی
 - ۱-۵- دستور زبان‌های یادگیرنده، توصیف مسئله
 - ۲-۵- روش‌های استنتاج دستور زبانی



۵-۳- روش های تولید دستور زبان های محدود شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- 6- R. Schalkoff, "Pattern Recognition: Statistical, Structural And Neural Approaches", Wiley India Pvt. Ltd., 1st edition, 2007.
- 7- H. Bunke, A. Sanfeliu, "Syntactic and Structural Pattern Recognition Theory and Applications: Theory and Applications", World Scientific, 1990.
- 8- K.S. Fu, "Syntactic pattern recognition and applications", Prentice-Hall, 1982.
- 9- T. Pavlidis, "Structural Pattern Recognition", Springer Verlag, 1977.



نور فوریه (Fourier Optics)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: الکترومغناطیس پیشرفته ی ۲

هدف درس:

هدف این درس کاربرد آنالیز فوریه در نور شامل مباحث پراکندگی، تصویر برداری، پردازش داده های نوری و هلوگرافی (بازسازی جبهه موج) می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- آنالیز سیگنال ها و سیستم های دو بعدی، تبدیل فوریه دو بعدی، فرکانس مکانی و قضیه نمونه برداری دو بعدی
- ۳- مبانی تئوری پراکندگی نور اسکالر، فرمول بندی پراکندگی کرشهف، فرمول بندی پراکندگی رایلی - سامرفلد، اصل هویگنس - فرنل، تعمیم برای نور غیر تک رنگ، پراکندگی در نواحی مرزی و طیف زاویه ای موج صفحه ای
- ۴- تقریب های فرنل و فرانهافر در پراکندگی نور و مثال های مربوطه
- ۵- عدسی ها و استفاده از آنها در ایجاد تبدیل فوریه
- ۶- آنالیز فرکانسی سیستم های تصویربرداری نوری، پاسخ فرکانسی برای سیستم تصویربرداری همدوس و غیر همدوس با پراکندگی محدود
- ۷- مدولاسیون جبهه موج، مدولاسیون های نور مکانی و المان های نوری پراکنده کننده
- ۸- پردازش اطلاعات نوری آنالوگ، سیستم های پردازش تصویر غیر همدوس، سیستم های پردازش اطلاعات نوری همدوس و کاربردهای آنها
- ۹- هولوگرافی، مساله بازسازی جبهه موج و معرفی هولوگرام های مختلف

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+



بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- J. W. Goodman, “Introduction to Fourier Optics” McGraw-Hill, 2nd Ed., 1996.
- 2- E. G. Steward, “Fourier Optics, an Introduction,” Dover Publications, 2nd Ed., 2011.
- 3- M. Testorf, B. Hennelly, J. Ojeda-Castaneda, “Phase-Space Optics: Fundamentals and Applications”, McGraw-Hill, 2009.



شبکه های نوری (Optical Networks)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز:

هدف درس:

هدف این درس بررسی و تحلیل انواع شبکه های نوری، تجهیزات و ادوات سوئیچینگ، سیستم های انتقال نوری مربوطه و تجهیزات ترکیبی (الکترونیکی و نوری) مورد استفاده می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- فرآیند طراحی، لایه بندی و تحلیل شبکه های نوری
- ۲- مدل شبکه های نوری (ساختار پایه ی شبکه، توپولوژی ها، عناصر شبکه و وظایف آن ها).
- ۳- تجهیزات اصلی شبکه های نوری
- ۴- فیبر نوری
- ۵- بازدهی طیفی و مالتی پلکس های نوری
- ۶- شبکه های مبتنی بر مالتی پلکس تقسیم زمانی
- ۷- سیستم های مالتی پلکس تقسیم طول موج متراکم
- ۸- شبکه های نوری چند سرویسی
- ۹- شبکه های دسترسی نوری
- ۱۰- مدیریت و حفاظت در شبکه های نوری
- ۱۱- سوئیچینگ نوری و شبکه های تمام نوری

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:



- 1- R. Ramaswami, K. N. Sivarjan, "Optical Networks, A Practical Perspective", 3rd Ed., Morgan Kaufmann Publisher, 2009.
- 2- J. M. Simmons, "Optical Network Design and Planning", Springer, 2010.
- 3- B. Mukherjee, "Optical Communication Networks", McGraw-Hill, 1997.



نور غیر خطی (Nonlinear Optics)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس:

هدف از این درس مطالعه اثر متقابل لیزر پر قدرت با ماده بوده و پدیده های غیر خطی نور و پاسخ یک سیستم ماده ای به یک میدان نوری اعمال شده به صورت غیر خطی به شدت میدان نوری تحلیل خواهد شد.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر اثرات نور غیر خطی
- ۲- اثر پذیری نوری غیر خطی
- ۳- بیان عمومی انتشار موج در محیط غیر خطی
- ۴- اثرهای الکترواپتیک و مگنتو اپتیک
- ۵- یکسوسازی نوری و مغناطیس سازی با میدان های نوری
- ۶- تولید مجموع دو فرکانس
- ۷- تولید هارمونیک ها و تولید تفاضل دو فرکانس
- ۹- تقویت کننده و نوسان ساز پارامتریک
- ۱۰- پراکندگی رامان
- ۱۱- پراکندگی نور برانگیخته شده، جذب دو فوتونی
- ۱۳- استروسکوپی با دقت بالای نور غیر خطی
- ۱۴- ترکیب چهار موجی و استروسکوپی ترکیب چهار موجی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید: -

منابع اصلی:



- 1- R. W. Boyd, "Nonlinear Optics", Academic Press, 3rd Ed., 2008.
- 2- P. E. Powers, "Fundamentals of Nonlinear Optics", CRC Press, 2011)
- 3- Y. R. Shen, "The Principles of Nonlinear Optics", John Wiley & Sons, 1984.



مخابرات نوری پیشرفته
(Advanced Optical Communications)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: مخابرات نوری

هدف درس:

هدف این درس ارائه ی به روز تحولات علمی صورت گرفته، نظریه ها و مدل های نوین و تثبیت شده در حوزه ی مخابرات نوری می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- روش های نوین آشکارسازی سیگنال های نوری
- ۲- جایگاه سیستم های نوری در رمزنگاری
- ۳- جایگاه سیستم های نوری در حل مسائل کلاس NP
- ۴- تقویت کننده های نوری پیشرفته
- ۵- سیستم های تلفیقی نوری و الکترونیکی پیشرفته
- ۶- ساختار سیستم های سوئیچینگ نوری

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

- 1- G. Keiser, "Optical Fiber Communications", McGraw-Hill, 4th Ed., 2010.
- 2- G. P. Agrawal, "Nonlinear Fiber Optics", Academic Press, 3rd Ed.. 2001.
- 3- R. Gagliardi, S. Karp, "Optical communications", 2nd Edition. John Wiley & Sons, 1995.





مباحث پیشرفته در مخابرات ۱
(Advanced Topics in Communication I)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز:

هدف درس:

هدف از ارائه ی این درس بررسی آن دسته از موارد نوین و پر اهمیت در حوزه ی دانش مخابرات است که با پیشرفت علم در این حوزه مطرح می شود و در برنامه ی دروس پیشنهادی دوره در نظر گرفته نشده است.

رئوس مطالب:

- ۱- معرفی موضوع انتخاب شده و هدف از ارائه ی درس
 - ۲- مرور مطالب اساسی در نظر گرفته شده
 - ۳- نتایج و توان مندی های حاصل از گذراندن این درس
 - ۴- تحلیل دقیق و یا شهودی مطالب در نظر گرفته شده
 - ۵- در صورت لزوم شبیه سازی و مشاهده ی نتایج حاصل در محیط های نرم افزاری مناسب
- توضیح:** سرفصل پیشنهادی بایستی در شورای تحصیلات تکمیلی گروه تصویب شود.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

منابع اصلی درس با توجه به موضوع انتخاب شده در برنامه ی پیشنهادی مدرس لحاظ می شود.



مباحث پیشرفته در مخابرات ۲ (Advanced Topics in Communication II)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز:

هدف درس:

هدف از ارائه ی این درس بررسی آن دسته از موارد نوین و پر اهمیت در حوزه ی دانش مخابرات است که با پیشرفت علم در این حوزه مطرح می شود و در برنامه ی دروس پیشنهادی دوره در نظر گرفته نشده است.

رئوس مطالب:

- ۱- معرفی موضوع انتخاب شده و هدف از ارائه ی درس
 - ۲- مرور مطالب اساسی در نظر گرفته شده
 - ۳- نتایج و توان مندی های حاصل از گذراندن این درس
 - ۴- تحلیل دقیق و یا شهودی مطالب در نظر گرفته شده
 - ۵- در صورت لزوم شبیه سازی و مشاهده ی نتایج حاصل در محیط های نرم افزاری مناسب
- توضیح:** سرفصل پیشنهادی بایستی در شورای تحصیلات تکمیلی گروه تصویب شود.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

منابع اصلی درس با توجه به موضوع انتخاب شده در برنامه ی پیشنهادی مدرس لحاظ می شود.



سمینار پژوهشی (Research Seminar)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: -
	پیشنیاز: -

هدف درس

در این درس دانشجویان با انتخاب یک موضوع مناسب نحوه انجام تحقیق علمی، نوشتن گزارش های علمی، نوشتن مقاله و آماده کردن آن برای کنفرانس یا مجله و ارائه سمینار را تمرین خواهند کرد. همچنین نرم افزارهای مرتبط معرفی و بعضی جزئیات کار با آنها مطرح خواهد شد.

رئوس مطالب

- ۹- تبیین مراحل تحقیق شامل انتخاب موضوع، تکمیل تحقیق، گزارش و ارائه.
- ۱۰ جستجوی بهینه در اینترنت، پایگاههای داده و منابع الکترونیکی.
- ۱۱ روش تحقیق در علوم مهندسی و علوم برق.
- ۱۲ اصول گزارش نویسی، کار با نرم افزارهای مربوطه مانند MS Word و LATEX.
- ۱۳ اصول ارائه سمینار، نحوه آماده سازی ارائه، کار با نرم افزارهای مربوطه مانند Power Point.
- ۱۴ اصول و نکات مقاله نویسی و ارسال مقاله برای کنفرانس ها و مجلات.
- ۱۵ اصول اخلاقی در انجام تحقیق، کار با داده های حیاتی، نوشتن گزارش، مقاله و ارائه سمینار.
- ۱۶ مدیریت اطلاعات علمی، کار با نرم افزارهای مربوطه مانند EndNote

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه و تحقیق
+	-	-	+

منابع اصلی

-