



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

۴  
۲  
۹

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس دوره  
کارشناسی ارشد مهندسی مخابرات

کمیته مهندسی برق  
گروه فنی و مهندسی



مصوب دویست و نود و دومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۳/۱۱/۹



دانشگاه آزاد اسلامی  
سازمان مرکزی

تاریخ: ۷۴/۱/۲۰  
شماره: ۳۶/۳/۱۳  
پست:

باسمه تعالی

از: سازمان مرکزی

به: واحد های مجری دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی مخابرات

موضوع: ارسال سرفصل جدید

به پیوست مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی مخابرات مصوب  
دویست و نود و دومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۳/۱۱/۹ ایفاد و اعلام میدارد:

- ۱- سرفصل منکور از نیمسال اول سال تحصیلی ۷۵-۱۳۷۴ لازم الاجراست
- ۲- تعداد کل واحدهای درسی ۲۲ واحد تعیین گردیده و شامل دروس اصلی و تخصصی - سمینار و پروژه تحقیق

میباشد -

- ۳- دستور العمل اجرائی تقلیل واحدهای درسی طی بخشنامه شماره ۸۶۵۱۹ / ۲۶ مورخ ۱۳۷۳/۱۲/۱ ابلاغ -

گردیده است

اعلام وصول موجب تشکر است ۱/۱۲/۷۵

با آرزوی توفیق الهی

دکتر کریم زارع

معاون آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی

لم

بسم

۱۶۹

آدرس تهران: پاداران نیتان چشم - تلفن ۷۲-۲۵۸۸۱۳۸ فاکس ۲۴۶۶۰۶ منطقه پستی ۱۶ - صندوق پستی ۱۶۵۸۵/۴۶۶

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



## برنامه آموزشی

دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخابرات

گروه : فنی و مهندسی  
رشته : مهندسی مخابرات  
دوره : کارشناسی ارشد  
کمیته تخصصی : مهندسی برق  
شاخه :  
کدرشته :

شورای عالی برنامه ریزی در دوست و نود و دومین جلسه

مورخ ۱۳۷۳/۱۱/۹ بر اساس طرح دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخابرات که

توسط کمیته مهندسی برق گروه فنی و مهندسی شورای عالی

برنامه ریزی تهیه شده و به تأیید این گروه رسیده است برنامه آموزشی این دوره

را در سه فصل ( مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس ) بشرح پیوست تصویب

کرد و مقرر میدارد:

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخابرات از تاریخ تصویب برای کتبه

دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا

است .

الف : دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی

اداره میشوند .

ب : موسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و بر اساس

قوانین ، تأسیس میشوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی میباشد .

ج : موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل میشوند و باید تابع ضوابط

دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند .

ماه ۲) از تاریخ ۱۳۷۳/۱۱/۹ کلیه دوره‌های آموزشی و برنامه‌های مشابه موسسات در

زمینه کارشناسی ارشد مهندسی مخابرات در همه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی مذکور در ماه ۱ منسوخ میشوند و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی یادشده مطابق مقررات میتوانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماه ۲) مشخصات کلی و برنامه ترمی و سرفصل ترمس دوره: کارشناسی ارشد مهندسی مخابرات

در سه فصل جهت اجرا به وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ میشود.

رای صادره دویست و نود و دومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۳/۱۱/۹

در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخابرات



۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخابرات

که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود

با اکثریت آراء بتصویب رسید.

۲) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخابرات

از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رای صادره دویست و نود و دومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ

۱۳۷۳/۱۱/۹ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخابرات

صحیح است بمورد اجرا گذاشته شود.  
مورد تأیید است.

دکتر سید محمد رضا جاشمی کلپایگانی

وزیر فرهنگ و آموزش عالی

جهت

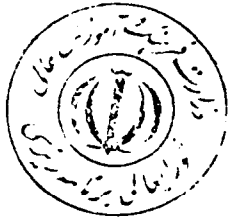
دکتر محمدرضا عارف  
سرپرست گروه فنی و مهندسی

رونوشت: به معاونت آموزشی وزارت

اجرا ابلاغ میشود.

سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی



بسم الله الرحمن الرحيم

## فصل اول

### مشخّمات دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخابرات

#### ۱- تعریف و هدف :

دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخابرات مرکب از دروس نظری و کارتحقیقاتی در زمینه مخابرات است . هدف از ایجاد این دوره ، تربیت دانش آموختگانی است که با فعالیت در زمینه‌های برنامه‌ریزی ، طرح و پیاده کردن شبکه‌های مخابراتی و طرح و ساخت تجهیزات و مدارات مخابراتی ، بتوانند بنحرموه‌تری پاسخگوی نیازها و کمبودهای کشور باشند . فارغ التحمیلان این دوره می‌توانند علاوه بر کارآموزی با پژوهشی در دانشگاهها ، در سطح مراکز تحقیقاتی ، منابع مخابراتی و الکترونیکی ، شرکت مخابرات ، ارتش و سپاه ، صداوسیما ، وزارت نفت ، راه و ترابری و دیگر ارگانهایی که در سطح وسیع با مسائل مخابراتی روبرو هستند ، فعالیت نمایند .

#### ۲- طول دوره و شکل نظام :

حداقل طول این دوره ۳ نیمسال است ، بدین معنی که دانشجویانی

که ناچار به گرفتن دروس جبرانی نیستند، چنانچه کاردرسی و تحقیقاتی خود را بنحو مطلوبی انجام دهند، می توانند دوره را در ۳ نیمسال به پایان برسانند. نظام آموزشی آن واحدی است و مدت تدریس ۱ واحد نظری ۱۷ ساعت و ۱ واحد آزمایشگاهی ۵۱ ساعت می باشد.

### ۳- تعداد واحدهای درسی :

دانشجو برای تکمیل دوره کارشناسی ارشد مهندسی مخابرات باید حداقل ۲۲ واحد درسی و تحقیقاتی بشرح زیر را با موفقیت بگذراند.

اصلی و تخصصی ۲۴ واحد

سمینار ۲ واحد

پروژه تحقیق\* ۶ واحد

جمع ۲۲ واحد

علاوه بر موارد فوق، هردانشجوی این دوره که قبلاً در دوره کارشناسی یالیسانس، دروس جبرانی را نگذرانده باشد، باید با موفقیت آنها را بگذراند. از دروس جبرانی واحدی به دانشجو تعلق نمی گیرد.

### ۳-۱- دروس جبرانی

دروس زیر از دوره کارشناسی مهندسی برق (گرایش مخابرات) بانظر کمیته تحمیلات تکمیلی، به عنوان دروس جبرانی دوره محسوب می شوند:



کمیته تحمیلات تکمیلی دانشکده (گروه آموزشی) مجری دوره میتواند درازا، حذف یک درس اختیاری ۳ واحد، تعداد واحد پروژه تحقیق را به ۹ افزایش دهد.



۳ واحد	مخابرات ۲
" ۳	آنتن
" ۳	میدانها و امواج
" ۳	مایکروویو ۱
" ۱	آزمایشگاه مایکروویو
" ۳	الکترونیک ۳
" ۳	مدارهای مخابراتی
" ۱	آزمایشگاه مدارهای مخابراتی
" ۳	اصول میکرو و کامپیوتر یا اجزاء کامپیوتر
" ۳	فیلترها و سنتز مدار

#### ۴- شرایط گزینش دانشجوی:

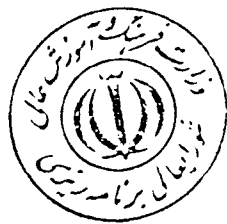
۴-۱- دوره های کارشناسی پیشنهادی: این دوره در اساس براساس گرایش فارغ التحصیلان کارشناسی مهندسی مخابرات و مهندسی برق (گرایش مخابرات) برنامه ریزی شده است، لیکن فارغ التحصیلان دیگر گرایش های کارشناسی مهندسی برق (الکترونیک، کنترل و قدرت و...) کارشناسی های مهندسی الکترونیک، کنترل و قدرت و نیز کارشناسی های کامپیوتر (سخت افزار) و فیزیک (مرفا" برای ورودیه گرایش میدان) می توانند در آن شرکت نمایند، مشروط بر آنکه دروس "جبرانیسی" تعیین شده را با موفقیت بگذرانند.

۴-۲- آزمون ورودی: آزمون ورودی بطور کتبی از دروس پایه، اصلی و تخصصی کارشناسی مهندسی برق (گرایش مخابرات)، لیکن بنحوی تنظیم می گردد که کسانی که دروس تخصصی مخابرات را نگذرانده اند

اما پایه قوی دریکی ازدوره های کارشناسی پیش نیاز رادارند ، امکان  
موفقیت درآنراداشته باشند.

۴-۳- دانستن یک زبان خارجی علمی : تسلط بریک زبان خارجی  
علمی بنحوی که دانشجو بتواند بهسولت ازمتون علمی آن زبان  
استفاده نماید، ضروری است .

۴-۴- مصاحبه تخصصی : گروه آموزشی ممکن است درصورت تشخیص  
ضرورت باکسانیکه درآزمون ورودی موفق شده اند ، درزمینه های تخصصی،  
مصاحبه شفاهی بعمل آورد.







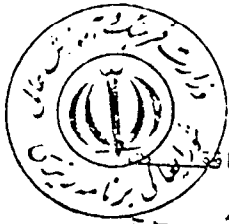
فصل دوم  
برنامه

برنامه آموزشی و پژوهشی :

۱- دروس اصلی : هر دانشجو باید حداقل سه درس ( ۹ واحد ) از دروس اصلی یکی از دو مجموعه زیر را بگذراند\*:

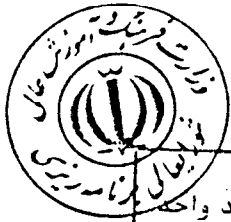
واحد	نام درس	شماره
۲	فرآیندهای اتفاقی	۰۱
۲	تئوری پیشرفته مخابرات	۰۲
۲	پردازش سیگنال دیجیتال ویا	۰۳
۲	تئوری اطلاعات و کدینگ I	۰۴
۲	ریاضیات مهندسی پیشرفته	۰۵
۲	تئوری الکترومغناطیس I	۰۶
۲	آنتن II ویا	۰۷
۲	مایکروویو II	۰۸

\* دانشگاههای مجری دوره می توانند مجموعه های دروس کارشناسی ارشد مشابه تهیه نمایند تا در صورت تایید کمیته برق شورای عالی برنامه ریزی ، در آن دانشگاه به اجراء در آورند.

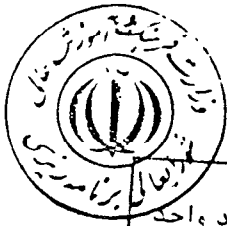


۲- دروس تخصصی : دانشجو باقیمانده واحدهای درسی خود را با موافقت کمیته تحمیلات تکمیلی ، از لیست دروس تخصصی اختیاری به شرح جدول ذیل و حداکثر تا دو درس از دروس اصلی و تخصصی کارشناسی و کارشناسی ارشد سایر گرایش های مهندسی برق و دیگر رشته ها اخذ می نماید.

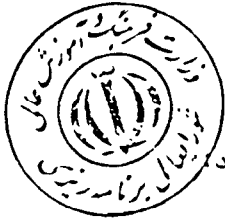
شماره	نام درس	تعداد واحد
۵۱	فرآیندهای اتفاقی	۲
۵۲	تئوری پیشرفته مخابرات	۲
۵۳	پردازش سیگنال دیجیتال	۲
۵۴	تئوری اطلاعات و کدینگ I	۲
۵۵	ریاضیات مهندسی پیشرفته	۲
۵۶	تئوری الکترومغناطیس I	۲
۵۷	آنتن II	۲
۵۸	مایکروبیو II	۲
۱	تئوری سیستمهای خطی	۲
۲	طراحی مدارهای الکترونیکی (فرکانس بالا)	۲
۳	الکترونیک نوری	۲
۴	نورانتگره	۲
۵	شبکه های مخابرات داده ها	۲
۶	مبانی لیزر	۲
۷	سیستمهای سوئیچینگ	۲
۸	آزمایشگاه سیستمهای سوئیچینگ	۱
۹	تئوری الکترومغناطیس II	۲



شماره	نام درس	تعداد واحدها
۱۰	تئوری انتشار امواج	۳
۱۱	طراحی شبکه‌های رادیویی	۳
۱۲	سیستمهای انتقال II	۳
۱۳	آزمایشگاه سیستمهای انتقال II	۱
۱۴	اصول سیستمهای رادار	۳
۱۵	آزمایشگاه مایکروویز II	۱
۱۶	اجزاء نیمه هادی مایکروویو	۳
۱۷	روش های عددی در الکترومغناطیس	۳
۱۸	پردازش گفتار	۳
۱۹	پردازش تصویر	۳
۲۰	مخابرات ماهواره ای	۳
۲۱	مخابرات سیار	۳
۲۲	مهندسی ترافیک در مخابرات	۳
۲۳	سنجش از راه دور	۳
۲۴	بررسیهای اقتصادی در مخابرات	۳
۲۵	مباحثی در مخابرات دیجیتال	۳
۲۶	تئوری اطلاعات و کدینگ II	۳
۲۷	رمزنگاری	۳
۲۸	فیلترهای وقتی	۳
۲۹	فیبرنوری	۳
۳۰	سیستمهای مخابرات نوری	۳



شماره	نام درس	تعداد واحد
۳۱	آزمایشگاه سیستمهای مخابرات نوری	۱
۳۲	نور فوریه	۳
۳۳	نور آماری	۲
۳۴	نور غیر خطی	۳
۳۵	پردازش اطلاعات نوری	۳
۳۶	مدولاسیون نوری	۲
۳۷	کامپیوترهای نوری	۳
۳۸	روشهای اجزاء محدود در الکترومغناطیس	۲
۳۹	برنامه ریزی خطی و غیر خطی	۲
۴۰	تئوری صف	۳
۴۱	شیکه های عصبی	۲
۴۲	شناسائی آماری الگو	۳
۴۳	شناسائی ساختار الگو	۲
۴۴	بینائی ماشینی	۲
۴۵	کوانتوم الکترونیک مهندسی	۲
۴۶	مباحث ویژه در مهندسی برق I	۳
۴۷	مباحث ویژه در مهندسی برق II	۳
۴۸	مباحث ویژه در مهندسی برق III	۳



### ۳- سمینارمخابرات : سمینارمخابرات شامل قسمتهای زیرمیباشد

- معرفی زمینه‌های تحقیقاتی جاری ، مشکلات و مسائل کشور  
در زمینه مخابرات

- معرفی زمینه‌های تحقیقاتی که دانشجویان ممکن است  
پروژه خود را از میان آنها برگزینند.

- تهیه گزارش توسط هر دانشجو و ارائه آن در یک سمینار  
۴- پروژه تحقیق ( پایان نامه ) : فعالیتهای تحقیقاتی دانشجو ( در جهت

انجام یک پروژه مشخص ) باید به ارزش ۱۲ واحد برای دوره‌های پژوهشی  
و عواید برای دوره‌های آموزشی باشد این مقدار کار شامل مطالعات انفرادی  
و نیز شرکت در کلاسهای درسی مورد نیاز دانشجو برای انجام پروژه است .

۴-۱- تمویب موضوعات پروژه : بنظر آنکه موضوعات پروژه‌ها  
در جهت رفع نیازهای کشور در زمینه مسائل مخابراتی قرار گیرد و در عین  
حال در تعیین آنها نوعی عمل زدگی بوجود نیاید و آینده نگری ملحوظ  
باشد، لازم است کمیته‌های مناسب عهده دار-  
بررسی موضوعات پیشنهادی ( از طرف اساتید ، ارگانهای اجرائی و  
دانشجویان ) و تعیین موضوعات مناسب برای پروژه تحقیق باشد. در این  
بررسی ممکن است در مورد هر پروژه، "اهداف، نتایج"، " وسائل لازم برای  
انجام کار"، " بودجه لازم " و " حجم کلی کار لازم " بعنوان پارامترهای  
مهم مورد ارزیابی قرار گیرد.

۴-۲- ارزیابی و تمویب پروژه : به همین ترتیب لازم است کمیته‌ای  
عهده دار ارزیابی فعالیت دانشجو در پروژه تحقیق از نظر " کمیست " و  
" کیفیت " کار گردد.

قبول فعالیت تحقیقی دانشجو در دوره ، موکول به تائید این کمیته خواهد بود.



## فرآیندهای اتفاقی (۵۱)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تئوری احتمالات - تئوری مخابرات ۱

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

تئوری احتمالات و کاربرد آن ( بطور فشرده و باتکیه بر مطالب  
مورد نیاز این درس ) - اصول فرآیندهای اتفاقی - تئوری سیگنال و نویز -  
تجزیه و تحلیل فرآیندهای اتفاقی در حوزه زمان - توابع همبستگی -  
فرآیندهای گوسی و حرکت براونی - فرآیندهای گسسته - فرآیند پواسون -  
فرآیندهای مارتینگل و مارکف - ایستائی و ارگادیسیتی فرآیندهای  
اتفاقی - نمایش متعامد فرآیندهای اتفاقی \* فیلتر نمودن فرآیندهای  
اتفاقی - تجزیه و تحلیل فرآیندهای اتفاقی در حوزه فرکانس - چگالی  
طیفی و خواص آن - اصول فرضیه های مربوط به نویز گوسی - نویز سفید -  
کاربرد فرآیندهای اتفاقی در مخابرات .

مراجع :

- 1- A. Papoulis, "Probability, Random Variables and Stochastic Processes ", 3rd ed, McGraw-Hill, 1991.
- 2- H. Stark and J.W. Woods, "Probability, Random Processes and Estimation Theory for Engineers," Prentice Hall, 1986.
- 3- W.A. Gardner, "Introduction to Random Processes" McGraw-Hill, 1990

\* Orthogonal Representation

تئوری پیشرفته مخابرات (۵۲)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مخابرات ۲

سرفصل دروس : (۵ ساعت)

نمایش سیگنالهای باندگذروسیستم های باند گذرخطی - پاسخ یک  
سیستم باند گذر به یک سیگنال باند گذر - نمایش فرآیندهای اتفاقی  
ایستای باندگذر - نمایش سیگنالهای مدوله شده دیجیتالی - مشخصات  
طیفی سیگنالهای مدوله شده دیجیتالی  
نمایش سیگنالها بصورت شکل مزج - مشخصات کانال انتقال -  
قاعده تصمیم گیری بهینه درگیرنده (مدولایون بهینه) برای  
کانال AWGN - طراحی گیرنده بهینه از نوع  
Cross Correlator - طراحی گیرنده بهینه به کمک  
Matched filter - محاسبه احتمال خطا در تصمیم گیری -  
سیگنالینگ باینری در یک کانال AWGN ( سیگنالهای  
antipodal و متعامد ) و ارائه قاعده تصمیم گیری بهینه و  
طراحی گیرنده بهینه و محاسبه احتمال خطا در تصمیم گیری -  
سیگنالهای باینری PSK و طراحی گیرنده بهینه آن  
و محاسبه احتمال خطا در تصمیم گیری - سیگنالهای باینری FSK  
و طراحی گیرنده بهینه آن و محاسبه احتمال خطا در تصمیم گیری



سیگنالینگ  $M$  تایی (  $M$ -ary ) متعامد در کانال AWGN  
و محاسبه احتمال خطا در تصمیم گیری و طراحی گیرنده بهینه - بررسی  
مساله پهنای باند و Signaling rate و محدودیتهای  
آن در سیگنالینگ  $M$  تایی - بررسی سیگنالینگ  $M$  تایی با سیگنالهای  
Equicorrelated - سیگنالینگ  $M$  تایی  
Biorthogonal در کانال AWGN و محاسبه احتمال  
خطا در تصمیم گیری و طراحی گیرنده بهینه - سیگنالینگ شکل موجهای  
multiphase و طراحی دمدولورها و مدولاتورهای مربوط  
به آنها ( سیگنالهای DPSK و QPSK ) -  
سیگنالینگ  $M$  تایی PAM و طراحی دمدولاتور آن - ترکیب  
سیگنالهای Multifhase و Multiamplitude  
مقایسه روشهای مختلف سیگنالینگ دیجیتال - آشکارسازی سیگنالهای  
باینری در یک کانال AWGN - سیگنالینگ دیجیتال  
multichannel در یک کانال AWGN  
مشخصات کانالهای Baud Limited و AWGN  
و ارائه قاعده تصمیم گیری درگیرنده - مشخصات کانالهای باینری  
باند نامحدود و نویز غیر سفید گوسی جمع شونده و ارائه قاعده  
تصمیم گیری درگیرنده - دمدولاسیون بهینه سیگنالهای بادامنه  
تصادفی - دمدولاسیون بهینه سیگنالهای با فاز تصادفی .  
تداخل درون سمبل ( Intersymbol interference )  
و روشهای همسان سازی برای کنترل آن .



مباحث اضافی شامل Diff.PCM-Adaptive delta modulation  
روشهای مولتی پلکس دیجیتال .

مراجع :

- " Digital Communication" by J.G. Proakis, 2nd ed., Mc-Graw Hill 1989
- "Principles of Communication Engineering" By: Wozoncraft , Jacobs, John Wiley, 1965.



## پردازش سیگنال دیجیتال (۵۳)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تجزیه و تحلیل سیستمها

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مقدمه و معرفی برخی از کاربردهای پردازش سیگنال ، تئوری نمونه برداری ، تجزیه و تحلیل سیگنالهای منفصل ، تبدیل  $Z$  ، تبدیل فوریه گسسته ( DFT ) و روش تبدیل فوریه سریع ( FFT ) ، سایر تبدیلات ، تحلیل و سنتز ، فیلترهای FIR ، تحلیل و سنتز فیلترهای IIR ، اثرات کوانتیزه بودن در فیلترهای دیجیتال .

مراجع :

A.V. Oppenheim and R.W. Schaffer "Discrete Time Signal Processing". Prentice-Hall, 1989.

## تئوری اطلاعات و کدینگ I (۵۴)



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فرآیندهای اتفاقی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

- اندازه گیری اطلاعات انتروپی

- انتروپی منبع و فضای کدینگ بدون نویز

- تکنیکهای کدینگ منبع: هفمن الیاس

- کدهای قابل دزد شدن واحد، کدهای با قابلیت سنکرونه شدن

- امارت نویز کانال، فاصله همینگ، فضای کدینگ کانال بانویز

- تئوری سرعت تغییر شکل

مراجع:

- 1- Information Theory and Reliable Communications, Gallagar
- 2- Information Theory, Ash
- 3- Error Correcting Codes, Peterson & Weldon

ریاضیات مهندسی پیشرفته (۵۵)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- جبر خطی :

- مقدمه و تعاریف ...

- سیستم معادلات خطی

- فضاهاى بردارى

- نمایش طیفی - مسائل مربوط به مقادیر مشخصه

- حل دستگاه معادلات خطی

۲- حساب تانسوری

- تعریف کمیت های تانسوری

- سیستم مختصات منحنی

- بردارهای مبنای کلی

- نمایش کمیت های تانسوری

- میدانهای تانسور

- مشتق میدانها

- عملگر  $\nabla$

۳- حساب تغییرات و مقدمه ای بر معادلات انتگرالی

- مقدمه



- حساب تغییرات
- معادلات انتگرالی
- معادله ولترا
- معادله فردهولم
- توابع و مقادیر مشخصه
- تئوری هیلبرت - اشمیت
- تئوری استتورم لیریل
- ۴- معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
- معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی در ریاضی فیزیک
- معادلات بیضوی
- معادلات سهموی
- معادلات هذلولی
- تابع گرین
- تبدیل لاپلاس ، تبدیل فوریه ، تبدیل هنکل
- روشهای عددی
- مقدمه
- تقریب در عملکرد دیفرانسیلی
- طریقه تفاضل های محدود
- معادلات با مقادیر اولیه
- معادلات با مقادیر مرزی
- طریقه عناصر محدود
- روش به تجزیه به نواحی جزئی



- طریقه عناصر مرزی

- طریقه کالرکین

مراجع:

- 1- Computational & Applied Mathematics for Engineering Analysis , by: A.S. Cakmak, J.F. Botha , W.G. Gray
- 2- Methods of Applied Mathematics , BY: F. Hilderbrand
- 3- Advanced Engineering Mathematics, by: C.R. Wylie
- 4- Mathematics of Physics and Modern Engineering , by: S.I. Sokolnikoff & Redheffer
- 5- Advanced Engineering Mathematics By ERWIN KREYSZIG, 1979, JHON WILEY & SONS
- 6- Advanced Engineering Mathematics By Peter V.O'Neil, 1987, Wadsworth Publishing Company.

## تئوری الکترومغناطیس I (۵۶)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : (۱۵ ساعت)

- مروری بر معادلات میدان و شرایط مرزی ، میدان الکترواستاتیکی ، قضیه گرین ، دوقطبی و چند قطبی الکتریکی و پخش آنها
- عبور جریان در فضای بسط داده شده ، میدانهای غیرکانسرواتیو .
- میدانهای مغناطیسی ساکن ، دوقطبی های مغناطیسی .
- قضیه یکتائی ، توابع گرین و مورد استفاده آنها در یک بعد ، دو بعد و سه بعد ، هارمونیکها مستطیلی و دایروی برای حل مسائل مرزی میدانهای الکتریکی و میدانهای مغناطیسی ساکن دوبعدی
- مسائل شرایط مرزی سه بعدی ، روال تصویر ، هارمونیکهای کروی و توابع عمود
- هارمونیکهای استوانه ای ، خواص توابع بسل بامتغیرهای حقیقی و مجازی ، انتگرال فوریه بسل ، مسائل شرایط مرزی در محیط بازونیمه باز .
- مسائل شرایط مرزی مغناطیسی - مسائل شرایط مرزی با حضور جریان الکتریکی
- انتشار امواج مفرجه ای ، امواج با هارمونیک زمانی ، پلاریزاسیون موج ، رفتار موج در عبور از فصل مشترک مفرجه ای ، کاربرد انتگرال فوریه .

\*مراجع : Electromagnetic Wave Propagation, Radiation and Scattering, Akira Ishimaru, 1991, Prentice-Hall, Inc.

\* بملأوه مراجع آورده شده در درس تئوری الکترومغناطیس II.



## آنتن II (۵۶)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

یادآوری پارامترهای آنتن ، جهت‌داری ، بهره ، دیاگرام‌های تشعشی،  
سطح مؤثر- پلاریزاسیون و کره یوانکاره - نویز و درجه حرارت  
معادل ، میدانهای دور و نزدیک .

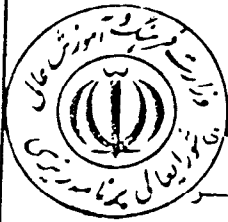
یادآوری قضایای هم‌ارزی ( equivalence ) ، هم‌پاسخی  
( Reciprocity ) ، درنگ ( duality ) - تصویر،  
Image ، القا، ( Induction ) ، POA (Physical optic approx.)  
حل انتگرالی معادلات ماکسول بر حسب منابع - ( روش استراتون - چو) -  
شرط تشعش در بی‌نهایت ( Radiation cond. ) .

آنتن‌های نوع I ( Wire Antenna ) = معادله انتگرالی هالسن  
برای جریان بر روی دو قطبی - حل معادله هالسن بروش مومنت با توابع  
پایه متفاوت - بیان مختصر مساله سامرولد ( مونوپل در مجاورت سطح  
باتلفات ) تشعش از حلقه جریان - آنتن‌های هلیسی - آنالیز و سنتز  
رشته‌های خطی و صفحه‌ای ( Linear & Planar ) - دیاگرام‌های  
جمع (  $\Sigma$  ) و اختلاف (  $\Delta$  ) - سنتز تیلور در هر حالت - امپدانس‌های  
خودی و متقابل - روش EMF برای تعیین امپدانس آنتن - عبارت

Variational برای Zin - رشته‌های Yagi ،

تحلیل آنتن‌های Yagi بروش‌های عددی .

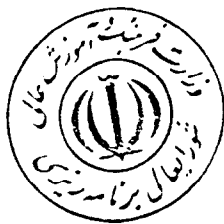




آنتن های نوع II - تشعشع از پنجره در صفحه هادی - تشعشع از آنتن های شیپوری ( Pyramidal, Sectoral ) مرکز فار-تاشی - مشخصات فیزیکی در دیاگرام تشعشی - دیاگرام های Universal مربوطه - تشعشع از موجبرهای مستطیلی شکافدار - آنتن های سهموی - روش محاسبه میدان در سطح روزنه این نوع آنتن ها - تعیین میدانهای دور - مؤلفه های هم قطبی و اندر قطبی - روش های بهبود کیفیت و کاهش لب های کناری - آنتن های Cassegrain و Gregorian روش تغذیه رفلکتورها - اثر سد کردن تغذیه ( aperture blockage ) و روش های رفع آن - مختصری درباره میدانهای نزدیک آنتن - روش های اندازه گیری آنها - چگونگی تخمین میدانهای دور در میدانهای نزدیک ( مختصراً ) - اشاره ای به UTD و GTD و کاربرد آنها در فرکانس های بالا و آنالیز رفلکتورها .

منابع :

- 1) R.E. Collin & Zucker "Antenna Theory"  
McGraw-Hill Co. 1969. (دو جلد)
- 2) R.S. Elliot " Antenna Theory and design "  
Prentice- Hall 1981.
- 3) Silver "Microwawe Antenna design "  
McGraw - Hill 1939
- 4) C.A. Balanis " Antenna theory , analysis  
and design" Harper and Row 1962.
- 5) W.L. Stutzman ... " Antenna theory and  
design" John Wiley and Sons 1981.



## مایکروویو II (۵۸)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مایکروویو I

سرفصل دروس : (۱۱ ساعت)

خطوط مایکرواستریپ :

- خطوط مایکرواستریپ و مواد مورد استفاده در آن ( Substrate )

- متدهای آنالیز خطوط مایکرواستریپ

- پارامترهای خطوط مایکرواستریپ : امپدانس مشخصه - پراکندگی<sup>1</sup>

تضعیف - قدرت تحمل توان<sup>2</sup>

خطوط استریپ ، هم صفحه و شکافی<sup>3</sup> : مشخصات و انواع .

خطوط موازی تزویج شده<sup>4</sup> : متدهای تحریک مؤدهای زوج و فرد -

ضریب کوپلاژ - کوپلرهای جهت دار<sup>5</sup> - فیلترهای مایکروویو .

طراحی مدارهای مایکروویو با استفاده از کامپیوتر ( مدارهای پیوسته اکتیو )

1- Dispersion    2- Power Handling

3- Slot Lines    4- Coupled

5- Directional Coupler

مراجع :

1) Gupta & Singh; Microwave Integrated Circuits

2) Howe; Stripline Circuit Design

3) Gupta & Garg & Ghadha ; Computer Aided Design of Microwave Circuits

- 4) Gupta ; Microstrip Lines and Slot Lines
- 5) Edwards ; Foundations for Microstrip  
Circuit Design
- 6) Matthaei ; Microwave Filters , Impedance  
Matching Network and Coupling Structures
- 7) Altman ; Microwave Circuits
- 8) Itoh ; Numerical Methodes in  
Electromagnetic Waves
- 9) Microwave Devices And Circuits Third Ed.  
Samuel Y. Liao, 1990 , Prentice- Hall  
International, Inc.





## تئوری سیستم‌های خطی (۱)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد:

پیشنیاز: سیستم‌های کنترل خطی - جبر خطی

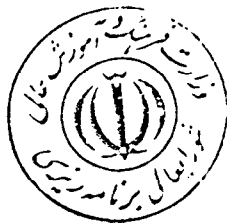
سرفصل دروس:

- ۱- آشنائی با مفاهیم جبر خطی (فضاهای برداری - ترکیب‌های خطی و پایه‌ها - دستگاه معادلات جبری خطی - ماتریس‌ها)
- ۲- نمایش سیستم‌های خطی (نمایش فضای حالت سیستم‌ها - حل معادلات حالت و خروجی - محاسبه ماتریس انتقال حالت - تبدیلی همانندی - فرم کانونیکال جردن)
- ۳- کنترل پذیری و روهیت پذیری (تعاریف اولیه کنترل پذیری و روهیت پذیری - زیرفضاهای کنترل پذیر و روهیت پذیر و گانگی سیستم‌های خطی - کنترل پذیر خروجی و تابعی)
- ۴- تئوری تحقق (تحقق می‌نیمال - تحقق سیستم‌های SIMO, SISO و MISO - بازسازی تابع تبدیل)
- ۵- تحلیل پایداری (تعاریف پایداری - پایداری سیستم‌های تغییرپذیر ناپذیر با زمان - روش دوم لیاپانوف)
- ۶- سیستم‌های کنترل خطی فیدبک حالت (فیدبک متغیرهای حالت و بررسی آثار مختلف آن - سیستم‌های رگلاتور و ردیاب با ورودی‌های مرجع غیرمفروضات ثابت - فیدبک حالت با کنترل انتگرال)
- ۷- روشیگرهای خطی و طراحی جبران‌کننده (ساختار و خواص روییگرها - طراحی سیستم‌های کنترل فیدبک حالت با روییگر - طراحی جایابی قطب - روییگر از طریق تابع تبدیل - معادله دیوفانتین)

۸ - مقدمه ای بر سیستم های کنترل بهینه (آشنائی با سیستم های  
کنترل بهینه - کاربرد تئوری لیپانوف در حل معادله ریکاتی).

مراجع :

- 1- T.Kailath " Linear systems" Prentice- Hall  
1980
- 2- C.T.Chen" Introduction to linear system -  
Theory.  
Holt Rinehart and winston Inc/1970
- 3- W.l Brogan /" Modern Control Engineeing "  
Prentice- Hall /1990
- 4- B. Friedlond/" Controlsystem Design : An  
Introduction to state space approach " Mc -  
Graw -Hill



## طراحی مدارهای الکترونیکی (فرکانس بالا) (۲)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۳

سرفصل دروس :

۱- نویز الکتريکی و منابع مختلف آن - تعاریف مختلف در مورد نویز سیستمهای الکترونیکی - مدل‌های مختلف نویز در قطعات الکترونیک - محاسبه نویز کلی سیستم .

۲- طراحی آمپلی فایرها بکمک پارامترهای  $S$  با در نظر گرفتن پایداری ، بهره و نویز- دواير بهره ثابت و استفاده از آن .

۳- طراحی آمپلی فایرها بکمک پارامترهای  $S$  - دواير پایداری و استفاده از آنها- دواير نویز ثابت - آمپلی فایرهای بانویز کم و باند باریک ، آمپلی فایرهای پهن باند از نوع بالانس شده - توزیع شده یا با فید بک - استفاده از خطوط مایکرواستریپ - روشهای افزایش توان بکمک ترکیب توانها .

۴- آمپلی فایرهای انعکاسی

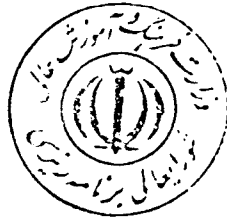
د تئوری اسیلاتورها بکمک پارامترهای  $S$  و طراحی آنها- شرائط پایداری

ع بحث در مورد مباحث مختلف بشرح زیر:

امپلی فایرهای پارامتری - نویز در اسیلاتورها و میکسرها - طراحی بکمک

کامپیوتر ( CAD ) - PLL و ....

- 1) High Frequency Amplifiers مراجع :  
By: Carson
- 2) Design of Amplifiers And Oscillators  
By the S-Parameter Method (1984)  
By: GEORGE D.VENDELIN
- 3) Microwave Transistor Amplifiers  
Analysis And Design  
By: Guillermo Gonzalez
- 4) Microwave Circuit Analysis And  
Amplifier Design  
By: SAMUEL Y.LIAO





## الکترونیک نوری (۳)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

انتشار در فیبرهای نوری - مطالعه فیبرهای نوری - انتخاب در فیبرهای  
نوری - ساخت و اتصال آشکارسازها (آشکارسازهای نوری PIN-PN -  
فتودیودهای (Avalanche) طرز کار دیودهای LED و  
طراحی برای ارتباطات - اصول کار لیزرها - لیزرهای Homo junction -  
لیزرهای Hetro junction - لیزرهای نیمه هادیها برای  
ارتباطات نوری - سیستمهای ارتباطات نوری .

مراجع :

- 1- Optoelectronics J, Wilson, J .f. Hawkes .
- 2- Introduction to optical electronics,  
K.A. Jones.
- 3- Optical Communication Systems . John Gowar .





#### نورانتگره (۴)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : میکروبیو I

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مدعا، موجبرنوری، تئوری موجبرهای نوری، تکنیکهای ساخت موجبرها، تلفات در موجبرهای نوری، کوپلرهای ورودی و خروجی موجبرهای نوری، کوپلاژیین موجبرها، مدولاتورهای الکترواپتیکی، لیزرهای نیمه هادی، کاربردهای نورانتگره و وضعیت کنونی آن.

مراجع :

- 1- R.G. Hunsperger, " Integrated Optics : Theory and Technology" Springer-Verlag, N.York 1982.
- 2- T.Tamir, Ed, Guided Wave Optoelectronics, Springer- Verlag, New York (1988).

شبکه های مخابرات داده ها (۵)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تئوری مخابرات ۲

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مخابرات داده ای ۱ نقطه به نقطه : مخابرات داده ای آسنکرون و سنکرون - مدم ها - مولتی پلکس زمان - مولتی پلکس فرکانس - متمرکز کننده ها ۲ - اطلاعات قراردادی ۳ و انواع آن - کدهای تشخیصی یا تمحیح خطا ۴ - روش انتقال مجدد خبر ۵ برای کنترل خطا .

شبکه های مخابرات داده ای : سوئیچینگ خط ۶ ، سوئیچینگ پیام ۷ و سوئیچینگ بسته خبر ۸ - نمونه هائی از شبکه های سوئیچینگ پیام بسته خبر - اصول سوئیچینگ دتا - کاربرد تئوری اطلاعات ، تئوری مدفا ۹ و تئوری بهینه سازی ۱۰ خطی و غیرخطی در مطالعه مسائل مربوط به : اطلاعات قراردادی خط و شبکه ۱۱ - تمرکز ترافیک در گره ها ۱۲ - محاسبه بهینه ظرفیت خطوط و حافظه گره ها - روشهای مسیریابی پویا و ایستا ۱۳ - کنترل ترافیک و پیشگیری از راه بندان ۱۴ - مدیریت متمرکز و گسترده در شبکه .

مروری بر استانداردهای CCITT - بررسی نمونه ای



از مسائل مخابرات داده‌ای در کشور .

مراجع :

- 1- Schwartz , "Computer Communication Network Design & Analysis"
- 2- Davis & Barber , "Communication Networks For Computers"
- 3- Martin J . "Teleprocessing Network Organization"
- 4- Kleinrock,L . , "Communication Nets , Stochastic Message Flow And Delay"

- 
- 1- Data Communication    2- Concentrators    3- Protocol Information
  - 4- Error Detection & Error Correction Codes    5- Retransmission - Strategy    6- Line Switching
  - 7- Message Switching    8- Packet - Switching
  - 9- Queuing Theory    10- Optimization Theory    11- Line Protocols And Network Protocols
  - 12- Nodes    13- Static And Dynamic Routing    14- Deadlock Prevention



## مبانی لیزر (۶)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مبانی مهندسی نور

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

مفاهیم ابتدائی ( جذب ومدد رنور، لیزر، خواص نور لیزر)

تاثیر متقابل نور و ماده

پمپ کردن نور

تشدید کننده های نوری<sup>۱</sup>

رفتار موج پیوسته و گذرای لیزر

انواع لیزرها

مشخصات نور لیزر

تغییر شکل نور لیزر ( انتشار، تقویت، تبدیل فرکانس، و تراکم پالس )

کاربردهای لیزر

- مراجع :
- 1- Laser Electronics, by J.T. Verdeyen, Prentice- Hall: Englewood Cliffs, N.y., 1981.
  - 2- Principles of Lasers (3rd Ed.) , by O. Svelto ( Tianslated by D.C.Hanna), Plenum Press: New york, 1989.
  - 3- Lasers ,Principles and applications ,by J.Wilson & J.F.B. Hawkes 1987.
- I. Optical Resonators

سیستمهای سوئیچینگ (۷)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- مروری بر سوئیچ های مکانیکی و الکترومکانیکی

۲- سوئیچینگ دیجیتال

۲-۱ اصول مالتپلکس باتقسیمات زمانی

۲-۲ سوئیچینگ PAM/TDM

۲-۳ اصول PCM

۲-۴ سوئیچینگ باتقسیمات مکانی شامل سوئیچ های S و  $S_k$

۲-۵ سوئیچهای زمانی T

۲-۶ سوئیچ های چند طبقه زمانی و مکانی

TS, STS, TST,  $TS_k$

۲-۷ محاسبه انسداد در سوئیچ ها و گراف Lee

۳- مدارات مشترکین و ترانک در سوئیچهای دیجیتال

۳-۱ مدار مشترک آنالوگ

۳-۲ مدار ترانک های آنالوگ ۱

۴- ساختار مراکز تلفن دیجیتال

۴-۱ ساختار کلاسیک یک سوئیچ دیجیتال

۴-۲ ساختار و توضیحاتی راجع به سوئیچهای System 12, EWSD, ESS.5, ...



## ۵- سیگنالینگ

۵-۱- تعریف و استفاده از سیگنالینگ

۵-۲- سیگنالینگ بین مرکز و مشترکین (DTMt , Dial pulse , Dcloop , Ground Stort )

۵-۳- سیگنالینگ بین مراکز

۵-۳-۱- DC سیگنالینگ و سیگنالینگ E& M

۵-۳-۲- AC سیگنالینگ ، DTMF و NOS و R2 سیگنالینگ

۵-۳-۳- سیگنالینگ PCM شامل سیگنالینگ CAS و

سیگنالینگ کانال مشترک ( سیگنالینگ شماره ۷ )

۶- تئوری ترافیک

۶-۱- تعریف ترافیک و شدت ترافیکی

۶-۲- توزیع آماری تقاضاهای مکالمه و زمان مکالمه

۶-۳- سیستم هدای ضایعاتی

فرمول اول در لانگ و محاسبه بولینگ و طرز استفاده لازمه اول در

لانگ

۶-۴- سیستم های انتظاری

تعریف صف و صف های M/M/1

مراجع :

- 1- M.T.Hills, Tele-communication SwitChing Princgles
- 2- Bellamy, Digital Telephony

آزمایشگاه سیستم های سوئیچینگ (۸)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : سیستم های سوئیچینگ

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه .



تئوری الکترومغناطیس II (۹)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترومغناطیس I

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

توابع موج استوانه ای ، روش Saddle-Pomt و فضای مربوط ،

کاربرد توابع موج استوانه ای به هندسه های مربوطه .

امواج سطحی و امواج Leahy

توابع موج کروی - کاربرد امواج کروی به هندسه های مربوطه

قضایای کلی ، اصل باینه ، قضیه رسیپروسیستی ، قضیه معادل

مواد فرومغناطیس ، انواع فریت ونحوه بدست آوردن بردار پلاریزاسیون

مغناطیسی - پدیده چرخش فاراده ، خاصیت غیردوطرفه بودن فریت -

کاربرد پدیده چرخش فارادی در ساخت ایزولاتور

تئوری تکنیک خاص

مراجع :

- 1- Harrington, Time-Harmonic Electromagnetic Fields
- 2- Collin, Field Theory of Guided Waves
- 3- Felsen and Marcuvit &, Radiation and Scattering of Waves.
- 4- Jackson, Classical Electrodynamics
- 5- Panofshy and Phillips, Classical Electricity and Magnetism



- 6- Smythe, Static and Dynamic Electricity
- 7- Stratton, Electromagnetic Theory
- 8- Van Bladel, Electromagnetic Fields
- 9- Jones, "Methods in E.M. Wave Propagation
- 10- Balanis, C. A. Advanced Engineering  
Electromagnetics, JHON WILEY New York, 1989
- 11- Akira, Ishimaru, Electromagnetic Wave  
Propagation and Scattering Prentice Hall,  
New Jersuy 1991.



## تئوری انتشار امواج (۱۰)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فرآیندهای تبادلی

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

فیزیک انتشار موج در خلاء و آتمسفر زمین ( هوا ) ، امواج زمینی ، انتشار  
وتضعیف بعلت مجاورت بازمین ( کروی و نامتجانس ) ، جذب و پخش  
امواج توسط مواد موجود در هوا . انتشار موج در تروپوسفر . شکست وتضعیف  
امواج تروپوسفری ، تشکیل دالتهای موجی وناپدید شدن امواج . انتشار  
موج در ایونوسفره همهمه در آتمسفر .

مراجع :

- 1- Radio Wave Propagation by Dulkhanov
- 2- Radio Wave Propagation , Arnel  
Picqvenard, McMillan England 1974
- 3- Antennas and Wave Propagation , R.E.  
Collin, McGraw Hill 1986.

## طراحی شبکه‌های رادیویی (۱۱)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : انتشار امواج

سرفصل دروس : (۵ ساعت)

سیستم‌های HF : مقدمه ، تاریخچه ، مشخصات دستگاهها ، کاربردهای مختلف - یادآوری اصول انتشار امواج HF - روش‌های مختلف کار Simplex Duoplex Semiduplex - کلاسهای مختلف ارسال Emission Class اجزاء تشکیل دهنده سیستم ، فرستنده ، گیرنده ، آنتن - روشهای مختلف دیورسیتی Diversity - استانداردهای مختلف قدرت فرستنده ، سیگنال به نویز ، تداخل - محاسبه مسیر برای امواج آسمانی - محاسبه مسیر برای امواج زمینی . سیستمهای میکروویو: مقدمه ، تاریخچه ، باندهای فرکانس ، انواع مختلف سیستمهای میکروویو - یادآوری اصول انتشار امواج میکروویو - محاسبه مسیر - نریز و تخصیص به اجزاء مختلف سیستم - اجزاء تشکیل دهنده سیستم - فیدینگ و روشهای مختلف دیورسیتی - آنتن های میکروویو و تکرارکننده های غیرفعال - طراحی فرکانس . سیستمهای تروپوسکاتر: مقدمه ( تاریخچه ، مشخصات سیستمهای تروپوسکاتر ، مزایای سیستمهای تروپوسکاتر - یادآوری اصول انتشار امواج تروپوسکاتر - محاسبه افت مسیر در سیستمهای تروپوسکاتر - فیدینگ و روشهای دیورسیتی - اجزاء تشکیل دهنده سیستم و مشخصات آنها - طراحی مسیر و تخمین عملکرد سیستم .



## سیستم های انتقال II (۱۲)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : سیستم های انتقال I - مخابرات II

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

- \* مقدمه : معرفی اجزاء تشکیل دهنده یک سیستم انتقال دیجیتال - مزایای سیستم های انتقال دیجیتال در مقایسه با سیستم های انتقال آنالوگ - روند توسعه سیستم های انتقال
- \* تبدیل سیگنال آنالوگ به سیگنال دیجیتال : نمونه برداری (ایده آل ، عملی) - کوانتیزه کردن سیگنالها - محاسبه نسبت سیگنال به نویز
- کوانتیزاسیون برای سیگنالهای مختلف وقاعده های کمپندینگ متفاوت - کد کردن سیگنال ( تولید سیگنال PCM ) - بررسی سیستم های DPCM
- \* ادغام سیگنالهای دیجیتال : ادغام سیگنالهای سنکرون ( همزمان ) - بررسی شرایط همزمانی بین فرستنده و گیرنده - ترکیب وسایل مالتی پلکس در طبقه اول سلسله مراتب دیجیتال - ادغام سیگنالهای آسنکرون - تکنیک های مختلف Justification - ترکیب وسایل مالتی پلکس در طبقات دوم ، سوم سلسله مراتب دیجیتال .
- \* کدهای انتقال : کد کردن بمنظور آشکارسازی و تصحیح خطا ( روش های FEC ، ARQ ) - بررسی عملکرد کانال کد شده - کد کردن جهت شکل دهی طیف قدرت سیگنال دیجیتال ( کدهای HDB3 ، AMI ، 4B3T ، MS43 ، mBnB )

\* جیتر در سیستم های دیجیتال : بررسی جیتر تکرار کننده - جیتر خطا انتقال - جیتر وسایل مالتی پلکس

\* انتقال سیگنال دیجیتال : بررسی و طراحی سیستم های کابلی (کابل زوجی و کابل هم محور) - بررسی و طراحی سیستم های مخابرات نوری - بررسی و طراحی سیستم های رادیویی

\* شبکه های دیجیتال : معرفی ISDN و مسائل مربوط به آن - گذر از شبکه آنالوگ به شبکه دیجیتال

- مراجع :
- 1- Bylansky & Ingram, Digital Transmission Systems, Peter Peregrinus Ltd, 2nd ed. 1982
  - 2- Owen, PCM and Digital Transmission Systems, McGraw.Hill, 1982
  - 3- P.R. Trischitta, Jitter in Digital Transmission Systems, Artech House, 1989
  - 4- K. Trondle, optimization of Digital Transmission systems, Artech House, 1987
  - 5- Y. Takasaki, Digital Transmission systems and Jitter Analysis, Artech House. 1991



آزمایشگاه سیستمهای انتقال ۲ (۱۳)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : سیستمهای انتقال

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه .





## اصول سیستمهای رادار (۱۴)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تئوری مخابرات ۱- مایکروویو ۱

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

اصول کلی رادار- فرمولهای اساسی - روابط رادار- توان فرستنده  
در رادار- پوشش آنتن و بهره آن - سطح مقطع هدف - نویزگیرنده و افتهای  
سیستم رادار- مقایسه رادار پالس دوپلر- رادارهای ردگیری - احتمال  
آشکار سازی و نسبت سیگنال به نویز- انعکاس امواج رادار از زمین و دریا-  
مباحث جدید در مهندسی رادار.

مراجع :

- 1- Skolnik INTRODUCTION To RADAR SYSTEMS 1980,  
Mc GRAW-HILL Inc.
- 2- S.A. Hovanessian RADAR SYSTEM DESIGN and  
ANALYSIS, 1984, ARTECH HOUSE, INC



آزمایشگاه میکروویو II (۱۵)

تعداد واحد : ۱

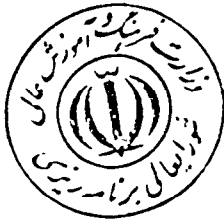
نوع واحد : عملی

پیشنیاز : میکروویو II

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه .





## اجزاء نیمه هادی میکروویو (۱۶)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۳- میکروویو ۱

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مقدمه ای راجع به فیزیک نیمه هادی ها : مختصری راجع به

فیزیک اتصال P-N - فیزیک ترانزیستورها و FET -

دیودهای مختلف و موارد استعمال آنها در مدارهای میکروویو - و ترانزیستورهای میکروویو و موارد استعمال آنها .

دیود شاتلی : فیزیک دیود شاتلی - موارد استعمال آنها در

آشکارساز ها - موارد استعمال آنها در میکسر ها - انواع میکسر ها -

دیود ورکتور : فیزیک دیود ورکتور - فرمولهای Manly و

Rowe - پارامترهای طراحی دیود به عنوان ضرب کننده ها و تنظیم

پارامتریک .

دیود پین : فیزیک دیود پین - دیود پین به عنوان مدولاتور

پالس - دیود پین به عنوان محدود کننده - دیود پین به عنوان سوئیچ -

دیود پین به عنوان تضعیف کننده متغیر .

دیود تانل : فیزیک دیود تانل - دیود تانل به عنوان تقویت کننده

کم نویز .

دیودهای زمان عبوری : پدیده زمان عبوری - دیودهای ایمپت و



تراپت - مدارهای تقویت کننده ونوسان ساز با استفاده از دیودهای  
ایمپت و تراپت .

دیودهای انتقال الکترون : پدیده " گان " و تعریف اجسام  
" بالک " - دیود " گان " و پارامترهای طراحی آن - مدارهای تقویت کننده و  
نوسان ساز با استفاده از دیود گان .

ترانزیستورها و FET های میکروویو: تکنولوژی  
ترانزیستورهای کم نویز و پرقدرت میکروویو- تکنولوژی FET های  
کم نویز و پرقدرت میکروویو- پارامترهای نویز ترانزیستورها و روش  
اندازه گیری آنها- مدارهای تقویت کننده ترانزیستوری .

مراجع :

- 1- Sze: "Microwave Semiconductor Physics"
- 2- Watson : " Microwave Semiconductor Devices  
And Their Circuit Application"
- 3- Howes & Morgan : "Microwave Semiconductor  
Devices"
- 4- Gupta : "Microwave Integrated"



روش های عددی در الکترومغناطیس (۱۷)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترومغناطیس I و ریاضیات مهندسی پیشرفته

سرفصل دروس : ( ۵ ساعت )

روش تفاضل محدود، روش اجزاء محدود، روش خطوط ( TLM ) ،  
روش معادلات انتگرال ، روش ممان و گالرکین ، روش تطبیق مدها ،  
روش پارامترهای اسکترینگ ، روش اسپکترال ، روش موجبر معادل و غیره .

مراجع :

T.Itoh, Numerical Method in Passive  
Microwave and Millimeter Waves.



## پردازش گفتار (۱۸)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تئوری مخابرات ۲

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

فصل ۱- مقدمه : مقدمه - مزایای ارسال صحبت بطریق دیجیتال  
انواع سیستمهای کد کننده صوت و مقایسه اجمالی آنها.

فصل ۲ - سیستم تولید صحبت Speak Production  
سیستم تولید صحبت ، تارهای صوتی ، حفره دهان و بینی - دانگ (پیچ)  
مدا ، اموات مداداروبی صدا مدل دهان توسط فیلترهای الکتریکی -  
اثر قطبهای فیلتردهان در انتقال اطلاعات .

فصل ۳ - کد نمودن شکل موج سیگنال صحبت  
Waveform Coding: بررسی آماری سیگنال صحبت - توزیع دامنه  
سیگنال صحبت - سیستم PCM محاسبه سیگنال به نویز در  
PCM کوانتیزه نمودن اپتیمم - سیستم PCM لگاریتمی -  
سیستمهای PCM و فقی - وابستگی نمونه های سیگنال صحبت  
سیستمهای PCM تفاضلی - سیستمهای PCM تفاضلی ،  
و فقی .

فصل ۴ - کد نمودن صحبت در ناحیه فرکانس  
Frequency Domain Coding: آنالیز و سنتز صحبت با استفاده از طیف فوریه -



سیستم  
Formant Vocoder- Channel Vocoder

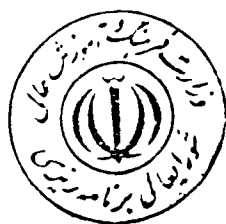
فصل ۵- کد نمودن صحبت با استفاده از طیفهای غیرازطیف فوریه Transform Coding تعریف توابع متعامد - توابع والش - کد نمودن صحبت با استفاده از تبدیل والش - تبدیلی Discrete Cosine و استفاده آن در کد ینگ صحبت - توابع Karhunen- Loeve و موارد استفاده آن در کد ینگ صحبت - سیستمهای تبدیل و فقی .

فصل ۶- روش پیشگوئی خطی در کدینگ صحبت Linear Prediction: روش پیشگوئی خطی - استفاده از روش پیشگوئی خطی در آشکارسازی دانه : اصوات مدادار و بیمدا و قطبهای دهان .

فصل ۷- روش Homomorphic  
فصل ۸- سنتز صحبت (Speech Synthesis) درک -  
صحبت (Speech Recognition) و شناخت صحبت  
کننده Speaker Recognition .

مراجع :

1- ROBINER & SCHAFER: DIGITAL PROCESSING OF SPEAK SIGNAL



## پردازش تصویری (۱۹)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : پردازش سیگنالهای دیجیتال و فرآیندهای تبادلی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- مقدمه : سیستم های دوبعدی ، تبدیل فوریه دوبعدی ، پاسخ فرکانسی

سیستم های دوبعدی ، بررسی چشم انسان ونحوه دیدن ، بررسی آماری

تصاویر .

- تماویردیجیتال : نمونه برداری تماویرپیوسته ، کوانتیزه کردن

تصویر ( اسکالروبرداری ) وخطای آن ، توصیف تصویربصورت یک ماتریس

- پردازش خطی تماویردیجیتال : اپراتورهای خطی ، انواع تبدیل های

دوبعدی unitary شامل تبدیل فوریه ، تبدیل کسینوسی وسینوسی -

تبدیل هادامارد - تبدیل KARHUNEN\_ LOEVE و SVD

- بهبود تصویر (Image Enhancement) : تغییرهیستوگرام ،

یکنواخت کردن هیستوگرام ، حذف نویز بافیلترهای خطی وغیرخطی ،

تشدید لبه هاومعرفی واستفاده ازفیلترهای مور فولاجیک

- اصلاح خرابی تصویر (Image restoration) : مدل کردن

پدیده خرابی ، استفاده ازفیلترمعکوس ، فیلتر Wiener ،

فیلترشبه معکوس ، استفاده از SVD ، پیاده سازی روشهای فوقی

بکمک ماتریس ها



- کد کردن تصاویر، کد کردن بدون خطا، کد کردن توأم با خطا.  
\* توصیه میشود این درس بهمراه پروژه ارائه گردد.

مراجع:

- 1) W.K. Pratt; Digital Image Processing ;  
Second edition; Wiley; 1990
- 2) R.C.Gonzalez & P. Wintz; Digital Image  
Processing; Addison wesley; 1987.
- 3) Andrews & Hunt; Digital Image Restoration  
Prentice- Hall; 1977.
- 4) Rosenfeld & Kak; Digital Picture  
Processing vol I & II; second edition;  
Academic Press; 1982.
- 5) J.S. Lim ; Two Dimensional Signal  
& Image Processing; Prentice- Hall; 1990.
- 6) A.K. Jain; Fundamentals of Digital  
Image Processing; Prentice-Hall; 1989.



## مخابرات ماهواره ای (۲۵)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مخابرات ۲ و سیستمهای انتقال ۱

سرفصل دروس : (۱۵ ساعت)

الف : مقدمه - مشخصات خاص سرویسهای ثابت ماهواره ای -  
محاسبه لینک - بودجه لینک ( نویز) کیفیت عملکرد - استفاده موه، شراز  
مدار - باندهای فرکانس - استفاده مجدد از فرکانس - قابلیت دسترس -  
پردازش باند پایه - (آنالوگ - دیجیتال) تکنیکهای مالتی پلکس -  
تکنیکهای مدولاسیون - تکنیکهای دستیابی چند گانه

FDMA TDMA CDMA

ب : بخش فضائی : مشخصات کلی ماهواره های مخابراتی  
(کنترل حرارتی ، کنترل مداری ، سیستم تغذیه ، اندازه گیری از دور ،  
فرمان ازدور) - سیستم آنتن ها ، ترانسیوندرها - پرتاب ، درمدار قسار  
دادن و کنترل موقعیت ملاحظات درباب قابلیت اطمینان و قابلیت  
دسترس .

ج : بخش زمینی : ترکیب و مشخصات کلی یک ایستگاه زمینی -  
سیستم آنتن و ردیابی ، تقویت کننده های نویز کم ، تقویت کننده های  
قدرت دستگاههای مخابراتی (آنالوگ - دیجیتال) .



د : جنبه های قراردادی (باندهای فرکانس ، مدارهمزمان ،

حفاظت سرویسیها)

ه : اینتلسات - سیستمهای ماهواره علمی - سرویسیهای سیار

توسط ماهواره - سیستمهای پخش .

مراجع :

- 1- Sattelite Telecommunication B y : Miya
- 2- Digital Communication By : Sattelite By:  
Feher
- 3- Telecommunication Spacial Editor  
Exarl  
Enst/ CNET





## مخابرات سیار (۲۱)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مخابرات ۲

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

- اصول و ویژگیهای مخابرات سیار سلولی و مخابرات انفرادی شامل تاریخچه مخابرات سیار، روند رشد و تکامل و دورنمای آن، ساختاریک سیستم سلولی و پارامترهای مربوطه، روشهای ارسال و مالتیپلکس، بررسی ظرفیت سیستمهای سلولی و میکروسلولی، بررسی مقایسه ای سیستمهای مختلف موجود و پیشنهادی مخابرات سیار در جهان.
- انتشار امواج در محیطهای سیار سلولی شامل بررسی مدلهای مربوط به پیش بینی افت سیگنال در حد وسیع و تعیین نواحی پوشش، بررسی فیدینگ سریع شامل خواص پوش و فاز سیگنال، بررسی انتشار امواج دیجیتال در محیطهای فیدینگ چند مسیره و مدلهای مربوط، اثر فیدینگ در کاهش سرعت ارسال و کیفیت.
- بررسی روشهای مختلف دایورسیتی از جمله دایورسیتی فضائسی، فرکانسی، زمانی، پلاریزاسیون و زاویه دریافت، روشهای ادغام شاخه‌های دایورسیتی، مقایسه ادغام قبل و بعد از آشکارسازی، بررسی مقایسه ای سیستمهای دایورسیتی در بهبود عملکرد سیستمهای مخابرات سیار.

- بررسی مباحث نوین، تداخل و روشهای بهینه مدولاسیون در سیستمهای  
مخابرات سیار.

مراجع:

- 1- W.C. Jakes, Jr., Microwave Mobile  
Communications, John Wiley, 1974.
- 2- W.C.Y.Lee, Mobile Communications  
Engineering, McGraw-Hill Book Company,  
1982.





## مهندسی ترافیک در مخابرات (۲۲)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : سیستمهای سوئیچینگ تلفنی ، یا همزمان با فرآیندهای

اتفاقی.

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- ضرورت بررسیهای ترافیکی - بررسی ترافیک تلفنی به عنوان یک فرآیند اتفاقی - فرموله کردن کلی یک سیستم ضایعاتی<sup>۱</sup> - مطالعه حالت‌های خاص ساده و استخراج روابط ترافیکی مربوط به آنها.
- بررسی روابط ترافیکی در حالت سرریز ترافیک<sup>۲</sup> - مطالعه روش دوپارامتری<sup>۳</sup>.
- بررسی طرح های پیوند<sup>۴</sup> - مختلف و ضرورت بکاربردن آنها - روابط ترافیکی مربوط به آنها.
- بررسی روابط ترافیکی برای سیستم های لینک<sup>۵</sup> - محاسبه تعداد تقاطع ها<sup>۶</sup> - شبکه‌های غیرقابل انسداد<sup>۷</sup>.
- فرموله کردن سیستم های تاخیری (مف ها<sup>۸</sup>) - مطالعه حالت‌های خاص ساده و استخراج روابط ترافیکی مربوط به آنها.
- اندازه‌گیری ترافیک - بررسی و مقایسه روشهای مختلف به لحاظ دقت حاصله و امکانات مورد نیاز.
- ساختمان شبکه تلفنی - طرح های مسیریابی<sup>۹</sup> و انواع آن -



مقایسه طرح های مسیریابی از نظر اتمادای (وفنی) .

کنترل و مدیریت شبکه تلفنی 10 - آشنائی با روشهای نو.

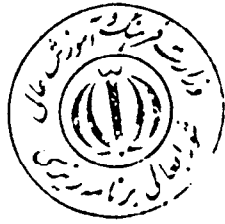
آشنائی با مسائل مربوط به برنامه ریزی شبکه تلفنی و  
ملاحظات ترافیکی مربوط به آن - بهینه سازی 11 - شبکه تلفنی به لحاظ  
ساختمان سلسله مراتب و طرح مسیریابی - آشنائی با برخی از روشهای  
پیش بینی ترافیک .

مروری بر استانداردهای CCITT - روشهای مهندسی

ترافیک در شبکه های تلفنی بین المللی .

در پایان هردانشجو موظف به نوشتن یک مقاله خواهد بود.

- 1- Lost- Call Systems
- 2- Overflow Traffic
- 3- Equivalex Random Method
- 4- Grading
- 5- Link Systems
- 6- Cross Points
- 7- Nonblocking Networks
- 8- Queuing Systems
- 9- Routing Plan
- 10- Network Management And Control
- 11- Optimisation
- 12- Hierarchical Structure



سنجش از راه دور (۲۳)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فرآیندهای اتفاقی - پردازش سیگنالهای دیجیتال

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

- مروری بر علم سنجش از راه دور و بررسی سیستم های مدرن و تکنولوژی

سنجش از راه دور

- اصول اولیه اندازه گیری فیزیکی : سنسورهای اکتیو و پسیو - تئوری

تشعشع - کالیبراسیون - نویز

- مروری بر پردازش سیگنالهای تصویری

- مروری بر پردازش اطلاعات - اصول اولیه و تکنیکهای شناسایی الگوها

- اصول مهم طراحی سیستم : انتخاب دقت مکانی و طیفی

Spectral + Spatial Resolution

ابعاد ذاتی (intrinsic dimensionality) طراحی و انتخاب

مشخصات ویژه ( Feature design & Selection )

- کاربردهای نمونه

مراجع :

- 1- P.H. Swain "Remote Sensing The Quantitative Approach" McGraw -Hill 1978
- 2- P.J.Curran "Principles of Remote Sensing" Langman- - 1985 -1988
- 3- R.O.Dudu " Pattern Classification and Scene Analysis " Wilg', N.Y:1973
- 4- NASA " EARTH Observing Systems" 1988

بررسی های اقتصادی درمخابرات (۲۴)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : ( ۵ ساعت )

اثرات اجتماعی سرویس های مخابراتی - مفاهیم اساسی اقتصاد  
برای سرویس های مخابراتی - همبستگی بین سرویس های مخابراتی و  
اقتصاد کشور ( درآمد سرانه ) - پیش بینی و مدل سازی به عنوان پایه ای  
برای برنامه ریزی مخابراتی - برنامه ریزی شبکه مخابراتی - اقتصاد  
مهندسی ( بررسی پارامترهای لازم جهت مقایسه پروژه های مختلف ) .

مراجع :

- 1- J.E. Flood, "Telecommunication Networks"  
Peter Peregrinus Ltd
- 2- Sc Littlechild , " Elements Of  
Telecommunication Economics" Peter  
Peregrinus.

مباحثی در مخابرات دیجیتال (۲۵)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مخابرات ۲

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

- ۱- مروری بر تئوری اطلاعات و ظرفیت کانالهای مخابراتی - کانالهای متعارف - انواع مدولاسیون - آشکارسازی - ( ۲ هفته )
- ۲- تداخل بین سمبلها و تکنواخت سازی و فقی فرکانس
- ۳- کدینگ کانال ( کنترل طیف - کنترل خطا )
- ۴- سنکرونیزاسیون فاز و سمبل
- ۵- انواع دستیابی چند گانه و روشهای مالتی پلکس
- ۶- شبکه های مخابراتی
- ۷- اصول سیستمهای طیف گسترده

مراجع :

- 1- E.A. Lee, D. G. Messerschmitt  
" Digital Communication," 1988.
- 2- J.G. Proakis . " Digital Communications,"  
1989.
- 3- B. Sklar , " Digital Communications,  
Fundamentals and Applications," 1988.



## تئوری اطلاعات و کدینگ II (۲۶)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تئوری اطلاعات و کدینگ ، کدینگ

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

- کدهای باچک پوتی والگاریتمهای دی کد کردن

- کدهای خاص : کدهای همینگ ، کدهای ریدومولر ، کدهای کامل

- حدود روی پارامترهای کد : همینگ ، پلانگین ، ویاندهای گیلبرت و

الیاس

- کدهای کانولشنی والگارتیم برای دی کد کردن آنها : دی کد کردن

استانه ای ، دی کد کردن پشت سرهم ، دی کد کردن ویتربی

مراجع :

- 1- Information Theory and Reliable Communications, Gallagher
- 2- Information Theory, Ash
- 3- Error Correcting Codes, Peterson & Weldon.

رمزنگاری (۲۷)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس ( ۵۱ ساعت )



## اصول رمزنگاری (۲۷)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مخابرات II

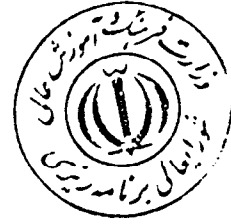
سرفصل درس :

- ۱- مروری بر سیستم های رمزنگاری کلاسیک و شکستن این سیستم ها :  
سیستم های جانشینی و سیستم های جایجائی ( تک الفبائی ، چند  
الفبائی ، چند حرفی )
  - ۲- آشنائی با ماشینهای رمزنگاری
  - ۳- سیستم های رمزنگاری قالبی ( Block Cipher )  
و آشنائی با سیستم DES
  - ۴- سیستم های رمزنگاری پی در پی ( Stream Cipher )  
سیستم های متکی بر LFSR ، طراحی و شکستن آنها ، سیستم های  
غیرخطی
  - ۵ - سیستم های رمزنگاری کلید همگانی و آشنائی با سیستم های  
... , RSA , HD
  - ۶ - مروری بر توابع درهم ( Hash functions )  
سیستم های تشخیص هویت ، اطلاعات صفر ( Zero Knowledge ) ...
- مراجع :

1- Elementary Cryptanalysis

BY; A. Sinkov, Randm House, 1968.

2- Crypto graphy and Data Security



BY: D. Robling Denning, Addison - Wesley, 1982.

3- Cipher Systems

BY: H. Beker & F. Piper Northwood Books,  
1982.

4- Analysis and Design of Stream Ciphers

BY: R.A. Rueppel, Springer - Verlag, 1986.

5- Contemporary Cryptography

BY: Simmons, IEEE Press, 1992.

## فیلترهای افقی (۲۸)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : بانظر استاد مربوطه

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

سیلابس پیشنهادی مبتنی بر کتاب Adaptive Signal

Processing نوشته Widrow و Stearns میباشد

که در سال ۱۹۸۵ چاپ اول آن به بازار عرضه شده است .

فصل های کتاب مزبور ضمیمه این برگ میباشد. کتاب فوق از چهار بخش

زیر تشکیل شده است .

۱- مقدمه کلی : در این بخش مسئله فیلترهای افقی با تاکید بر

فیلترهای ترانس و رسال Transversal و الگوریتم

گرادیانت ، در حالت کلی و بصورت ساده معرفی میشود.

۲- تئوری فیلترهای افقی : در این بخش نویسنده پس از معرفی

سطوح درجه دو، به معرفی دقیق تر الگوریتم گرادیانت ، سپس معرفی

روش نیوتن میپردازد. در این بخش تاثیر پارامترهای سیگنال ورودی به

فیلترهای افقی ، بر سرعت همگرایی الگوریتم گرادیانت نیز به تفصیل

مورد بررسی قرار میگیرد. علاوه بر این چگونگی استفاده از تخمین از

گرادیانت بجای مقدار دقیق آن ، و تاثیر استفاده از مقادیر تقریبی

مزبور بر الگوریتمهای محاسباتی نیز مورد بررسی دقیق قرار میگیرد.



۳- الگوریتمهای وفقی و ساختارهای آنها: در این بخش به الگوریتمهای محاسباتی بطور وسیعتر و عملی تر برخورد میشود، و علاوه بر الگوریتم گرایانت بهگونگی استفاده از Kalman Filtering و ساختارهای Lattice نیز معرفی میشوند. در این بخش چگونگی استفاده از تبدیل برای آنالیز فیلترهای وفقی نیز معرفی میگردد.

۴- کاربرد: در این بخش به کاربردهای عملی مختلف فیلترهای وفقی اشاره میشود. ارائه کل کتاب موجود بعنوان یک درس سه واحدی به هیچوجه ممکن نیست (نویسنده کتاب نیز در مقدمه کتاب به این نکته اشاره میکند). یک روش استفاده از این کتاب میتواند این شکل باشد که بعنوان درس تنها سه بخش اول ارائه شوند، و بخش کاربرد را میتوان بصورت یکسری پروژه های کوچک بین دانشجویان تقسیم نمود، تا هر کدام در طول ترم بایک زمینه کاربرد بطور جدی آشنا شوند، و از بین مطالعات انجام شده، با توجه به وقت موجود میتوان بهترین کارها را انتخاب نمود و از دانشجویانی که آن مطالعات را انجام داده اند خواست که با ارائه یک سمینار نتایج حاصل را به دانشجویان دیگر انتقال دهند. علاوه بر کتاب فوق، کتاب زیر نیز میتواند بعنوان کمک آموزشی مورد استفاده دانشجویان قرار گیرد.

مراجع:

- 1- Adaptive Filters : Structures, Algorithms, And Application  
Michael L Honig; David G. Messerschmitt,  
Kluwer Academic, Publishers, 1984.



## فیبرنوری (۲۹)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : میکروویو ۱

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- مروری بر امواج الکترومغناطیس : طیف امواج الکترومغناطیس - طیف نوری - معادلات ماکسول - شرایط مرزی - معادله امواج .
- نورخطی : استخراج نورخطی از معادله موج - شرایط مرزی نور خطی - اصل فرما Fermat, S Principle - طریقه بیابان هامیلتونی Hamiltonia Formulation - قضیه Louiville, s
- لویوله
- موج دی الکتریکی : انواع موجبرها - موجبردی الکتریکی فیبر نوری یکنواخت - طبقه بندی فیبرنوری ( شامل ضریب پله‌ای - ضریب تدریجی و ... ) .
- حل معادله موج : معادله مشخصه - موج های هدایت شده - موج های تشعشی - شرایط قطع موج ها Cutoff Condition
- سرعت فاز - سرعت گروهی .
- تلفات فیبرنوری : تقسیم بندی تلفات - بررسی انواع تلفات - بیان وضع موجود - مقایسه با سایر کابلها .
- فیبر نوری واقعی غیریکنواخت : علل غیریکنواخت بودن -



کویلاژ و اثرات آن .

ظرفیت انتقال فیبرنوری : پدیده پهن شدن پالس و اثرات آن -  
روشهای افزایش پهنای باند .

کابلهای فیبرنوری : دسته کردن (کابل کردن فیبر نوری) -  
درز اطلاعات Crosstalk .

موارد استعمال فیبرنوری : موارد استعمال مخابراتی - موارد  
استعمال پزشکی - موارد استعمال جنگی .

مراجع :

- 1- Cherin, Introduction to Fiber Optics, McGraw- Hill 1985.
- 2- Marcuse, Light Transmission ,Van Nostrand 1985.



## سیستمهای مخابرات نوری (۳۰)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مخابرات ۲ و اصول مهندسی مایکروویو

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

بررسی سیستمهای مخابراتی : انواع سیستمهای مخابراتی -

سیستمهای مخابرات نوری .

فیبرنوری : بررسی موجی و هندسی فیبرهای نوری ضریب پله ای و تدریجی و تک مودی ( در صورتیکه دانشجویان درس فیبرنوری را گذرانیده باشند این قسمت میتواند حذف شود) - روشهای تهیه فیبرنوری و کابل کردن آنها .

منابع نور : دیود نورگسیل (LED) و طرز کار آن دیود لیزری (LD) - اصول و طرز کار آن .

تحریک فیبر : روشهای اتصال فیبرنوری به منبع نور تلفات و راندمان .

آشکارسازهای نوری : انواع مختلف آشکارسازها - مشخصات و

آشکارسازی توام با بهره (APD) - اصول گیرنده های نوری .

آنالیز خطوط انتقال : ملاحظات از دیدگاه سیستم بودجه توان برای سیستمهای مخابرات نوری .

اندازه گیریها : اندازه گیری تلفات - پاشش - توزیع ضریب شکست و غیره .

مراجع :

Text: Optical Fiber Communications:

By G. KEISER Mc Graw Hill, 1983.

آزمایشگاه سیستم های مخابرات نوری (۳۱)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : سیستم های مخابرات نوری

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

متناسب با مطالب درس مربوطه.





نور فوریسه (۳۲)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مخابرات I

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

- تجزیه و تحلیل سیستم های خطی دوبعدی ، تبدیل فوریسه دوبعدی ، پاسخ فرکانسی سیستم های دوبعدی ، نمونه برداری دوبعدی .
- مروری بر تئوری اسکالریخس نور
- تقریب های فرنل و فرانها فردریخس نور
- عدسی ها ، استفاده از عدسی در گرفتن تبدیل فوریسه ، استفاده از عدسی در تشکیل تصویر
- تجزیه و تحلیل سیستم های تشکیل تصویر در میدان فرکانس ، سیستم تصویری Coherent ، سیستم تصویری Incoherent ،
- اثر Aberration در پاسخ فرکانسی سیستم تصویری ، اثر Speckle در سیستمهای تصویری Coherent
- پردازش اطلاعات و فیلتر کردن ، مروری بر خواص فیلم عکاسی ، فیلتر منطبقی ، فیلتر Vander Lugt ، شناسایی حروف ، معرفی تصویربرداری باروش (SAR) Synthetic Aperture Radar
- بازسازی جبهه موج (هلوگرافی) ، معرفی هلوگرافهای اولیه ، اثرات فیلم عکاسی در هلوگرافی ، معرفی انواع هلوگرافی ، موارد استفاده هلوگرافی ، interferometry

مراجع :

- 1) J.W. Goodman; Introduction to Fourier Optics; McGraw - Hill, 1968
- 2) E. G. Steward; Fourier Optics, an Introduction ; second edition , Horwood 1987.
- 3) Francis T.S. Yu; Optical Information Processing; Wiley; 1983.





## نورآماری (۲۲)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : نورفوریه

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

- مروری بر سیگنالهای تصادفی یک و دوبعدی ، ایستان بودن ، ارگادیک بودن ، کوریلیشن ، طیف توان ، سیگنال تصادفی مختلط
- پخش نور ، پلاریزه بودن پلاریزه نبودن و پلاریزاسیون جزئی
- Thermal light ، ماتریس ، Coherency ، مرتبه پلاریزاسیون ، نورلیزر.
- Coherent بودن نور ، Coherent بودن
- فضائی Coherent ، بودن زمانی ، انتشار Mutual
- Coherence ، تئوری Van Cittert - Zernike
- تصویربرداری بانور Partially Coherent
- تصویربرداری در حضور ماده تصادفی غیریکنواخت ( Randomly Inhomogeneous Media )
- بررسی آماری پروسی آشکارسازی

مراجع :

J.W. Goodman, Statistical Optcis, Wiley,  
1985.



## نور غیر خطی (۳۴)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مبانی مهندسی نور- تثلیثی الکترومغناطیس آ

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

تاثیرپذیری (۱) نوری غیر خطی

اثرهای الکترواپتیک و مگنتو اپتیک

یکسوسازی نوری و مغناطیس سازی بامیدانهای نوری

تولید مجموع دوفرکانس

تولید هارمونیکها

تولید تفاضل دوفرکانس

تقویت ونوسان ساز پارامتریک

پراکندگی رامان

جذب دوفوتونی

اسپکتروسکوپی نور غیر خطی

ترکیب چهارموجی و اسپکتروسکوپی ترکیب چهارموجی

اسپکتروسکوپی چند فوتونی

نور غیر خطی سطحی

نور غیر خطی در موجبرهای نوری

آثار نور غیر خطی در پلاسما

مراجع :

- 1- The Principles Nonlinear Optics, by  
Y.R. Shen, Joh Wiley, 1984.
- 2- An Introduction to Nonlinear Optics,  
by G. C. Baldwin 1975
- 3- Quantum electronics ,A.Yariv,1975.





## پردازش اطلاعات نوری (۳۵)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : نور فوریه

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

پردازش نورچسبنده (۱) : آنالیز اسپکتروم دوبعدی ، آنالیز اسپکتروم چند کانالی ، روش اسپکتروم تا شده (۲) ، سنتز فیلترهای فضائی ، فیلترهای هولوگرامی ، فیلترهای تولید شده با کامپیوتر . پردازش نورنچسبنده (۳) : سیستمهای برمبنای تفریق ، سیستمهای برمبنای نورهندسی ، سیستمهایی با سیگنالهای مثبت و منفی پردازشگرهای دورگه (۴) : پردازشگرهای دورگه چسبنده برمبنای آنالیز اسپکتروم توان ، پردازشگرهای دورگه چسبنده برمبنای فیلترهای فضائی ، پردازشگرهای دورگه نچسبنده . پردازش عددی اطلاعات نوری

مراجع :

Optical Information Processing Fundamentals, by  
S.H. Lee, Springer-Verlag: Berlin, 1981.

---

1. Coherent, 2. Folded-Spectrum, 3. Incoherent, 4. Hybrid.



مدولاسیون نوری (۳۶)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : نورانتگره

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

انتشار امواج الکترومغناطیسی در کریستالهای birefringent

وسایل birefringent

تداخل امواج الکترومغناطیسی و هولوگرافی

اثر الکترواپتیک

مدولاسیون الکترواپتیک : مدولاسیون دامنه، مدولاسیون پلاریزاسیون،

مدولاسیون فاز، انواع دیگر مدولاسیونهای نوری

آنالیز تفرق شبکه (۱)

اثر فتوریفرکتیو

مدولاسیون فتوریفرکتیو

اثر اکوستواپتیک

مدولاسیون اکوستواپتیک

سراج :

1. Optical Modulation, by T.K. Gaylord

Georgia Institute of Technology, 1988.

2- Optical Waves in Crystals ,by A. Yariv and P.Yeh, John Wiley ,1983.

3- Introduction to Optical electronics, yariv



## کامپیوترهای نوری (۳۲)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : پردازش اطلاعات نوری

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

محاسبات اصلی کامپیوترهای نوری : جمع ، تفریق و ضرب .

اجزای کامپیوترهای نوری : حافظه های نوری ، شبکه های منطقی (۱)

وسایل ورودی و خروجی اطلاعات ، احتمالات .

پردازشگرهای آنالوگ : پردازشگرهای تبدیل فوریه ، ارتباط گرها (۲)

فیلترهای فضائی ، پردازشگرهای تصویری ، پردازشگرهای غیرخطی .

پردازشگرهای دیجیتال : سیستمهای اعداد ، روشهای محاسبات

عددی ، ساختمان و تکنولوژی کامپیوترهای نوری

پردازشگرهای دورگه (۳) : پردازشگرهای جبری دورگه

کامپیوترهای عمیق نوری (۴)

مراجع :

1- K. Preston, Jr, Coherent Optical  
Computers, 1972.

2- J.W. Goodman Introduction to Fourier  
Optics, 1968.

1.Logic Arrays, 2.Correlators, 3.Hybrid, 4.Optical Neural  
Computers

روشهای اجزاء محدود در الکترومغناطیس (۳۸)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ماشین ۳

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- اصول ریاضی روش اجزاء محدود

- معادلات مشتق جزئی حاکم بر پدیده های فیزیکی - معادلات ماکسول

- روش حل معادلات دیفرانسیل بفرم انتگرال

( Variational Formulation )

- توابع پایه جهت تقریب توابع

- روش مستقیم کردن یک تابع انتگرالی

- روشهای مختلف تشکیل فرم انتگرالی Functional

- معادله اولر- لاگرانژ Euler-Lagrange

- فرم ضعیف Weak Form

- فرم انرژی Energy Form

- روش

Weighted Residuals

- روش

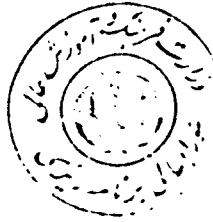
Collocation Method

- روش اجزاء محدود

- روش اجزاء محدود برای مسائل یک بعدی ، دوبعدی و سه بعدی و

متغیربازمان

- المانهای یک بعدی ، دوبعدی و سه بعدی



- فرم پتانسیلی معادلات میدان الکتریکی و مغناطیسی

- تشکیل معادلات برای هر جزء

- تشکیل معادلات کلی

- اعمال شرایط مرزی

- روشهای حل معادلات کلی

- روشهای کامپیوتری برای بدست آوردن نتایج نهایی

- 1- " FEM for Electrical Engineers" by Sylvester
- 2- " Introduction to FEM" by Reddy
- 3- "Computer Aided Design in Magnetics" by Lowther
- 4- "CAD in Electromagnetics" by Coulomb

برنامه ریزی خطی و غیرخطی (۳۹)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

۱- مقدمه تعاریف و پایه های ریاضی لازم برای برنامه ریزی خطی

۲- یادآوری برنامه ریزی خطی ، متد سیمپلکس و روشهای جستجو

Search Method قضیه دوگانگی.

۳- تعاریف و پایه های ریاضی برای برنامه ریزی غیرخطی توابع

محدب و مقعر ( Convex & Concave Functions )

تصفیه دوگانگی - توابع محدب و مقعر تعمیم یافته و قضیه دوگانگی

برای آنها - معیارهای بهینگی Optimality Criteria

توابع شبه محدب و شبه مقعر - فضایی کوهن - تاکر.

۴- روشهای عملی برنامه ریزی غیرخطی ( مسائل با محدودیت وبدون

محدودیت ) :

الف : روشهای مستقیم مانند روش بزرگترین شیب و روش فلچر-پاول

و روش نیوتن .

ب : روشهای غیرمستقیم و جستجوی ضمنی - برنامه ریزی کوادراتیک و

روشهای حل آن ، برنامه ریزی هندسی .

لد مباحث جدید بانظر استاد درس .

مراجع :

1- "Nonlinear Programming" by Mangasarian

2- "Nonlinear Programming by Rosen

3- "Applied Nonlinear Programming" by Himmelblau.



## تئوری صف (۴۰)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: احتمال و آمار مهندسی پیشرفته

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

مقدمه و مفاهیم اساسی در تئوری صف ، انواع سیستمهای صف ،  
فرآیند تولد و مرگ سیستمهای صف بر اساس فرآیند تولد و مرگ ،  
مدلهای صف بر اساس فرآیند مارکوفی ، مدلهای صف بر اساس فرآیندهای  
غیر مارکوفی ، بهینه سازی سیستمهای صف ، شبیه سازی سیستمهای  
صف ، کاربرد تئوری صف در مسائل صنعتی .

## شبهه‌های عصبی (۴۱)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مقدمه‌ای بر شبهه‌های عصبی، تاریخچه، مفاهیم کلی - شبکه مک  
کالاک و پیتس - پرسترون و دسته بندی نمونه‌ها - شبهه‌های هاپفیلد و  
هاپنستدت، شبکه گرابرگ - ماشین بولتزمن و ماشین دیفیوژن - قواعد  
یادگیری هب و دلتا - یادگیری بایس انتشارخطا - یادگیری در ماشین‌های  
بولتزمن - شبهه‌های خودتنظیم کننده - نظریه عمومی برای شبهه‌های  
عصبی - استنتاج تقریبی بکمک شبهه‌های عصبی - شناسایی الگوی  
تطبیقی با شبهه‌های عصبی خودتنظیم کننده - المانهای تطبیقی برای  
حل مسائل مشکل کنترل یادگیرنده - پیاده سازی الکترونیکی شبهه‌های  
عصبی، پیاده سازی با حافظه، مدارهای VLSI، مدارهای  
مجتمع برنامه پذیر.

شناسائی آماری الگو (۴۲)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

طبقه بندی الگوهای آماری - تئوری تخمین و آموزش ماشینی -  
توابع تمایز خطی و خوشه بندی - تئوری استخراج ویژگیها - تقریب آماری  
و شناسائی الگو.

مراجع :

- 1- Classification, Estimation and Pattern Recognition by T.Y. Young and T.W. Calvert, American Epsevier Pub.1974.
- 2- Pattern Recognition Principles by J.T. Tou and R.C. Gonzales, Addison-Wesley, 1974.
- 3- Pattern Recognition ,Theory and Application, edited by P.A. Devijver and J. Kittler, Springer- Verlag, 1987.



شناسائی ساختاری الگو (۴۳)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : شناسائی آماری الگو

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

المان های تئوری زبان رسمی - گرامرهای با ابعاد بالاتر - شناسائی  
و ترجمه ساختمانهای ترکیبی - گرامرهای اتفاقی - زبانها و شناسائی  
کننده ها - استنتاج گرامری .

مراجع:

- 1- Syntactic Pattern Recognition, An Introduction ,by R.C. Gonzalez and M.G. Thomason , Addison-Wesley, 1978.
- 2- Structural Pattern Recognition by T. Pavlidis, Springer -Verlag, 1977.
- 3- Syntactic and Structural Pattern Recognition ,by G. Ferrate , T. Pavlidis, and A. Sanfeliu Springer -Verlag, 1988.



## بینائی ماشین‌سنی (۴۴)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : پردازش تماویر- هوش ممنوعی یا مهندسی دانش و سیستمهای  
خبیره

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

سیستم بینائی انسان ، سیستمهای بینائی ماشین و عناصر تشکیل  
دهنده آن - تشکیل تصویر و مدل‌های آن ، پردازش اولیه - تقطیع تماویر ،  
پیدا کردن مرزاشیاء ، روش رشد نواحی ، مطالعه بافت نواحی و تقطیع  
برپایه آن ، مطالعه حرکت و تقطیع مبتنی بر حرکت - عرضه ساختارهای  
هندسی دوبعدی ، ارائه مرزها ، ارائه نواحی ، خواص شکلی اشیاء -  
عرضه ساختارهای سه بعدی ، عرضه سطوح ، ارائه باسطوح استوانه‌ای  
عمومی ، ارائه حجمی ، درک تماویر خطی - ارائه دانش و بکارگیری آن ،  
شبکه های سمانتیکی ، مسائل کنترل در سیستمهای پیچیده بینائی -  
تطبیق ، روشهای مبتنی بر تئوری گراف - استنتاج و رسیدن به هدف .



## کوانتوم الکترونیک مهندسی (۴۵)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضیات مهندسی پیشرفته - میدانها و امواج

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

مقدمه : مکانیک هامیلتونی - پراکت پواسون - اپراتورها - بردارهای " برا " و " کت " - قوانین کوانتیزه کردن - معادلات هایزنبرگ و شرودینگر .

کوانتیزه کردن میدان : کوانتیزه کردن یک مدار LC - کوانتیزه کردن میدانهای الکترومغناطیسی - فوتون - فونون .  
اثرات متقابل میدان و بار : سیستمهای اثرکننده - میدانهای کوانتیزه شده در اثر جریان کلاسیک .

پرتاب فوتون توسط الکترونهای آزاد : نوسان گر LC ( حل )  
پدیده از طریق کلاسیکی و کوانتوم مکانیکی ( پرتاب برمشتالونگ - تشعشعات سرنکوف .

اثرات متقابل تشعشع و الکترونهای وابسته : پرتاب و جذب تحریکی و خود به خود - مدل یک لیزر - پهنای خط طبیعی اثرات متقابل نور و لیزر مستقل - پدیده داپلر .

نوفه ( نویز ) و شمارش آماری : نوفه حرارتی - نوفه ضربه ای - نوفه کوانتومی - نوفه های آشکار ساز و تقویت کننده نوری - شمارش

آمارى نوتون .

ماتريكس تراكمى : تعريف وخواص ماتريكس تراكمى - مسئله ليزر  
و حل آن بوسيله ماتريكس تراكمى - اشباع ليزر - ايجاد هارمونيك دوم -  
پديده رامان .

مراجع :

- 1- D.Marcuse , "Engineering Quantum  
Electrodynamics" Harcourt, Brace & World, Inc 1970  
Chapters 1 To 7
- 2- A. YARIV, "Quantum Electronics", John Wiley,  
1975 CHAPTERS 1 To 7

