



پردیس دانشکده های فنی
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

شماره و نام درس		۸۱۰۱۱۶۳ - تئوری اطلاعات	
نوع درس	اختیاری	مهندسی برق	۳ واحد
مقطع	تحصیلات تکمیلی		
همیناها	ندارد		
پیش نیازها	آمار و احتمالات مهندسی		
مطالب پیش نیاز	مفاهیم مخابرات دیجیتال و کدینگ تصحیح خطا، آمار و احتمالات، فرآیندهای تصادفی		
کتاب (کتب) مرجع	T. Cover, J. Tomas, <i>Elements of Information Theory</i> , John Wiley and Sons, 2nd Edition, 2008		
مدرس	فرشاد لاهوتی، دانشیار		
اهداف درس	<p>این یک درس مقدماتی تحصیلات تکمیلی در مورد تئوری اطلاعات است. تئوری اطلاعات با دو مساله اساسی مربوط به حدود نهایی تئوری مخابرات مواجه است: حد نهایی فشرده سازی اطلاعات و نرخ نهایی ارسال برای مخابرات یا ظرفیت کانال. در این درس دانشجویان با این مفاهیم، شماهای کدینگ مربوطه و تکنیکهای محاسبه این کرانه های عملکردی آشنا می گردند. گذراندن درسهای تحصیلات تکمیلی در مورد فرآیندهای اتفاقی و نظریه کدینگ توصیه می شود.</p>		
نتایج درس	<p>دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود</p> <ol style="list-style-type: none">۱- مفهوم آنتروپی و اطلاعات متقابل را برای متغیر ها و فرآیندهای تصادفی گسسته و پیوسته درک کنند.۲- مفهوم دنباله نوعی و مضمون آنها در کدینگ کانال و منبع را دریابند.۳- دانش پایه ای از حدود عملکرد نهایی فشرده سازی بدون تلف منبع و روش های دسترسی به آنها به دست آورند.۴- دانش پایه ای در مورد ظرفیت کانال مخابراتی گسسته و روش های دسترسی به آن را کسب کنند.۵- حدود ظرفیت را برای کانال های مختلف با نویز سفید جمع شونده، به طور خاص با محدودیت های توان و پهنای باند و برخی انواع کانال های موازی به دست آورند.۶- دانش پایه ای در مورد نظریه نرخ-اعوجاج، که حدود نهایی عملکرد را برای فشرده سازی با تلف نشان می دهد، پیدا کنند.		

<p>۷- ملزومات علمی و تجربه جهت انجام تحقیقات در تئوری اطلاعات و زمینه‌های مربوط به‌ویژه در مخابرات بی‌سیم را به دست آورند.</p>	
<p>۱- آنتروپی و اطلاعات متقابل: تعریف و ویژگی‌های آنتروپی و اطلاعات متقابل، نامساوی‌های مفید در تئوری اطلاعات، زنجیر مارکف و نرخ آنتروپی فرآیندهای اتفاقی</p> <p>۲- ویژگی تسهیم برابر مجانبی (AEP): AEP و نتایج آن، دنباله‌های نوعی، محدودیت‌ها بر عملکرد فشرده‌سازی</p> <p>۳- کدینگ بدون تلف منبع: نامساوی کرافت، کدهای هافمن، شانون و حسابی</p> <p>۴- ظرفیت کانال‌های گسسته: قضیه کدینگ کانال شانون برای کانال‌های گاوسی، باند محدود، موازی و کانال‌های با پس‌خورد</p> <p>۵- آنتروپی تفاضلی: متغیرهای تصادفی پیوسته، AEP، آنتروپی و اطلاعات متقابل، رابطه با حالت گسسته.</p> <p>۶- ظرفیت کانال‌های گاوسی: قضیه کدینگ کانال شانون برای کانال‌های گاوسی، باند محدود، موازی و کانال‌های با پس‌خورد</p> <p>۷- نظریه نرخ اعوجاج: تابع نرخ اعوجاج، توصیف تابع نرخ اعوجاج (و ظرفیت کانال)، الگوریتم بلاهوت-آریموتو (سزار-توسنادی)</p> <p>۸- موضوعات منتخب (اگر زمان اجازه دهد): مقدمه‌ای بر تئوری اطلاعات شبکه، پیچیدگی کولوموگروف و MDL، اطلاعات فیشر</p>	<p>مباحث</p>
<p>MATLAB</p>	<p>استفاده از کامپیوتر</p>
<p>درس شامل ۶ تا ۷ تکلیف است.</p>	<p>تکالیف</p>
<p>پروژه پایانی درس</p>	<p>پروژه‌ها</p>
<p>تکالیف ۲۰٪ پروژه ۲۷٪ امتحان ۵۳٪</p>	<p>نمره دهی</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Raymond W. Yeung, <i>Information Theory & Network Coding</i>, Springer, 2008 2. David J. C. MacKay, <i>Information Theory, Inference and Learning Algorithms</i>, Cambridge University Press, 2003. 3. Abbas El Gamal, Young-Han Kim, <i>Network Information Theory</i>, Cambridge University Press, 2012. 4. Robert G. Gallager, <i>Information Theory and Reliable Communication</i>, John Wiley & Sons, 1968. 5. Richard E. Blahut, <i>Principles and practice of information theory</i>. Addison-Wesley, 1987. 6. Sloane, Aaron D. Wyner. <i>Claude Elwood Shannon: collected papers</i>. edited by N.J.A. IEEE Press, 1993. 	<p>سایر مراجع</p>
<p>فرشاد لاهوتی</p>	<p>تنظیم کننده</p>
<p>۱۷ مهر ۱۳۹۱</p>	<p>تاریخ تنظیم</p>