



پردیس دانشکده های فنی
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

سیستم‌های سایبر-فیزیکی		نام درس
Cyber-Physical Systems		نام درس به انگلیسی
۳ واحد	تحصیلات تکمیلی	نوع درس، مقطع، واحد
	گرایش نرم‌افزار	رشته و گرایش
		درس‌های هم‌نیازها
		درس‌های پیش‌نیازها
آشنایی با الگوریتم‌ها و داده‌ساختارهای پایه، مفاهیم اصلی سیستم عامل		مطالب پیش‌نیاز
<p>منظور از سیستم‌های سایبر-فیزیکی یکپارچه‌سازی سیستم‌های فیزیکی با حسگرهای توزیع‌شده متصل به شبکه، محاسبات، و عملگرهایی است که بواسطه این یکپارچه‌سازی مدیریت بسیاری از پدیده‌های فیزیکی توسط الگوریتم‌های هوشمند و در قالب یک حلقه بازخورد در ابعاد عظیم انجام می‌گیرد. کاربرد سیستم‌های سایبر-فیزیکی بسیار گسترده است و فقط به عنوان چند نمونه می‌توان به مدیریت سیستم حمل و نقل، مدیریت اکوسیستم انرژی، محیط زیست، و کیفیت زندگی، مدیریت ترافیک، سلامت الکترونیک و بسیاری حوزه‌های دیگر اشاره نمود. این درس به مباحث مدل‌سازی، طراحی، و تحلیل نظری سیستم‌های بی‌درنگ و نهفته و نقش محوری آنها در ایجاد و مدیریت سیستم‌های سایبر-فیزیکی می‌پردازد.</p>		اهداف درس
دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قابلیت‌های زیر را خواهند داشت:		نتایج درس
۱- درک سیستم‌های سایبر-فیزیکی،		
۲- درک نیازمندی‌های طراحی، مدلسازی، و تحلیل سیستم‌های سایبر-فیزیکی،		
۳- درک عمیق ارتباط موارد بند قبل با الگوریتم‌های زمانبندی و مدیریت منابع		
۴- درک ارتباط با مباحث دامنه‌های مختلف نظیر انرژی و حمل و نقل و ... به عنوان مطالعات موردی		
شناخت الگوریتم‌های پایه و ایده‌های حل مساله در این حوزه راهبردی.		

<p>۱- سیستم‌های سایبر-فیزیکی (CPS) ۲- حسگرها و عملگرها ۳- جندوظیفه‌ای بودن و نقش کلیدی آن در سیستم‌های سایبر-فیزیکی ۴- تخمین WCET ۵- مدلسازی قیود زمانی ۶- زمانبندی بی‌درنگ در سیستم‌های تک‌پردازنده‌ای و چندپردازنده‌ای ۷- سیستم‌های بی‌درنگ اهمیت-مختلط و زمانبندی آنها ۸- طبقه‌بندی الگوریتم‌های زمانبندی و کلاس‌های پیچیدگی آنها ۹- ابعاد اتکاپذیری در سیستم‌های سایبر-فیزیکی ۱۰- الگوریتم‌های مدیریت منابع Passive ۱۱- مدلسازی سیستم‌های سایبر-فیزیکی (Physical, Clock-based, Data-Driven, Time-Triggered, Hierarchical, Hybrid) ۱۲- مدیریت انرژی در سیستم‌های سایبر-فیزیکی ۱۳- نرم‌افزار سبز و ارتباط آن با سیستم‌های سایبر-فیزیکی</p>	<p>سرفصل‌های درس</p>
<p>انجام پروژه‌های درس.</p>	<p>نرم‌افزارهای مورد نیاز</p>
<p>حدود ۶ تکلیف نظری و مرور مقالات پایه</p>	<p>تکالیف</p>
<p>یک پروژه شبیه‌سازی یا کار با ابزار مرتبط در راستای پیاده‌سازی مفاهیم پایه درس با مقالات مرتبط همراه با تحلیل نتایج و ارائه موضوع.</p>	<p>پروژه</p>
<p>تکالیف و پروژه ۴۰٪ امتحان میان‌ترم ۳۰٪ امتحان پایان‌ترم ۳۰٪</p>	<p>ارزیابی</p>
<p>[1] Edvard A. Lee and Sanjit A. Seshia, "Introduction to Embedded Systems: A Cyber-Physical Systems Approach", Berkeley, 2016. [2] Jane W. S. Liu, "Real-Time Systems", Prentice Hall, 2000. [3] Articles from IEEE & ACM Transactions and Conferences, and Springer and Elsevier Journals.</p>	<p>کتاب(های) مرجع اصلی</p>
<p>[1] G. Buttazzo, G. Lipari, L. Abeni, M. Caccamo, "Soft Real-Time Systems: Predictability vs. Efficiency", Springer, 2005.</p>	<p>سایر مراجع</p>