طرح پیشنهادی درس

نام درس	رایانش تکاملی	نام استاد: شهریار لطفی - نیم‌سال اول سال تحصیلی ۱۴۰۶-۱۴۰۵
نام انگلیسی	Evolutionary Computing	
مقطع	کارشناسی ارشد	
تعداد واحد	۳ واحد	
پیش‌نیازها	طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها، هوش مصنوعی و مبانی احتمال	
کتاب (های) مرجع	مجموعه‌ای از اسلایدها و مقاله‌ها (جزوه درسی)	
اهداف درس	هدف از این درس آشنایی با مفاهیم رایانش تکاملی و الگوریتم‌های تکاملی، مدل‌های ریاضی این الگوریتم‌ها و آشنایی با بعضی از کاربردهای آنهاست.	
نتایج مورد انتظار درس	انتظار می‌رود دانشجو بعد از گذراندن این درس قادر به طراحی یک الگوریتم تکاملی برای یک مسئله بهینه‌سازی باشد و بتواند الگوریتم‌های تکاملی جدیدی را یاد بگیرد و یا ابداع کند.	
نرم‌افزارهای مورد نیاز	یک زبان برنامه‌سازی	
تکلیف‌ها	این درس دارای چند تکلیف کوتاه درسی خواهد بود.	
پروژه (ها)	استفاده از یک الگوریتم تکاملی برای حل یک مسئله بهینه‌سازی	
ارزیابی	- امتحان پایان‌ترم (۱۲ نمره) . بخش اول – جمله‌های درست و نادرست: ۵ سوال (۲۰ نمره از ۱۰۰ نمره) . بخش دوم – جمله‌های با جای خالی: ۵ سوال (۲۰ نمره از ۱۰۰ نمره) . بخش سوم – سوال‌های چندگزینه‌ای: ۵ سوال (۲۰ نمره از ۱۰۰ نمره) . بخش چهارم – سوال‌های تشریحی: ۲ سوال (۴۰ نمره از ۱۰۰ نمره) - امتحان‌های کلاسی (۲ نمره) - تکلیف‌های درسی (۲ نمره) - سمینار درسی (۲ نمره) - پروژه درسی (۲ نمره)	
مراجع اضافی	1. X. Yen and M. Gen, *Introduction to Evolutionary Algorithms*, Springer, 2010. 2. S. N. Sivanandam and S. N. Deepa, *Introduction to Genetic Algorithms*, Springer, 2007. 3. M. Melanie, T. Clark and B. Bagheri, *An Introduction to Genetic Algorithms*, MIT Press, 1998. 4. T. Back, D. B. Fogel and Z. Michalewicz, *Hand Book of Evolutionary Algorithms*, IOP Publishing, 1997. 5. D. Goldbreg, *Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning*, Addison-Wesley, 1989.	
اخلاق آکادمیک	انتظار می‌رود دانشجو کلیه شئونات اخلاق آکادمیک و اخلاق در پژوهش را رعایت نموده و به‌خصوص براساس فرهنگ CS در مورد تکلیف‌ها، پروژه، سمینار و ارجاع به مراجع مربوط عمل نماید.	

هفته ۱	آشنایی کلی با درس معرفی پیش‌نیازها و پس‌نیازها معرفی منابع و مراجع معرفی سرفصل‌ها بیان نحوه ارزیابی درس (امتحان پایان‌ترم، امتحان‌های کلاسی، تکلیف‌های درسی، سمینار درسی و پروژه درسی) بیان زمان و نحوه تشکیل کلاس‌ها
	معرفی کلی رایانش تکاملی، الگوریتم‌های تکاملی و بعضی از کاربردهای آنها
هفته ۲	آشنایی با مفاهیم رایانش تکاملی انگیزه مطالعه رایانش تکاملی (وجود مسایل NP) مقدمه‌ای بر رایانش نرم و شاخه‌های آن (FL، ANN، EC و PR) معرفی رایانش تکاملی به‌عنوان شاخه‌ای از رایانش نرم تاریخچه‌ای از رایانش تکاملی (نظریه تکامل تدریجی داروین و لامارکین) مفاهیم و اصطلاحات اولیه (اصل بقای اصلح و انتخاب طبیعی) ارائه یک دید کلی از نحوه کار یک الگوریتم تکاملی به‌وسیله یک مثال ساده و طرح چالش‌ها
هفته ۳	معرفی مراحل ساخت یک الگوریتم تکاملی معرفی انواع کدگذاری‌ها (تبدیل فضای phenotype به فضای genotype)
هفته ٤	نحوه ایجاد جمعیت اولیه تبدیل فضای genotype به فضای phenotype ارزیابی افراد در جمعیت ژنتیک (نحوه محاسبه تابع هدف و تابع برازندگی) مدیریت محدودیت‌ها و بهینه‌سازی چند هدفه
هفته ٥	معرفی عمل‌گر جهش و انواع آن معرفی عمل‌گر آمیزش و انواع آن
هفته ٦	معرفی عمل‌گر انتخاب و انواع آن معرفی عمل‌گر جای‌گزینی و انواع آن (مفهوم نخبه‌کشی) مفاهیم exploitation و exploration در جستجو شرط‌های خاتمه الگوریتم‌های تکاملی
هفته ۷	معرفی انواع الگوریتم‌های تکاملی (GA، GP، ES و EP) و تفاوت و شباهت‌های آنها
هفته ۸	ارایه یک مثال کامل برای الگوریتم ژنتیک ساده تحلیل مقادیر پارامترهای الگوریتم‌های ژنتیکی مفاهیم فشار انتخاب و قدرت جستجو و نحوه محاسبه آنها
هفته ۹	آشنایی با یک ابزار یادگیری الگوریتم ژنتیک (EGALT)
هفته ۱۰	مدل‌های ریاضی مفهوم اسکیما و محاسبات آن
هفته ۱۱	نظریه اسکیما برای الگوریتم ژنتیک ساده
هفته ۱۲	تحلیل رسمی عمل‌گر آمیزش چندنقطه‌ای و یک‌نواخت در الگوریتم ژنتیک
هفته ۱۳	آشنایی با بعضی از کاربردهای الگوریتم‌های تکاملی افرازسازی گراف خوشه‌بندی
هفته ۱٤	آشنایی کلی با دیگر روش‌های بهینه‌سازی فرامکاشفه‌ای در قالب سمینار درسی (مثل Memetic، ACO، PSO، ABC، COA، ICA، SBA، SA، LA، Tabu، CS، EDA، DE و غیره)
هفته ۱٥	ارائه سمینار درسی
هفته ۱٦	تحویل پروژه درسی
هفته ۱۷	امتحان پایان‌ترم