دانشکده علوم ریاضی

گروه علوم کامپیوتر

نیم‌سال: اول ۱۴۰۲-۱۴۰۱	**نام درس:** طراحی و تحلیل الگوریتم ها	**مدرس:** بهرام صادقی بی غم
نوع درس و تعداد واحد: انتخابی – ۳ واحد	**پیش نیاز:** مبانی نظریه محاسبه و مبانی ترکیبیات	**رشته و مقطع تحصیلی:** کارشناسی علوم کامپیوتر
تاریخ آزمون پایان ترم: طبق برنامه دانشگاه **تاریخ آزمون میان ترم:** هماهنگی در کلاس	**نحوه‌ی ارزیابی دانشجویان:** ۴ نمره تمرینات تحویلی هفتگی، ۱ نمره حضور فعال در کلاس، ۵ نمره میان ترم و ۱۰ نمره پایان ترم	
ایمیل استاد: b_sadeghi_b@alzahra.ac.ir **وبسایت استاد:** http://staff.alzahra.ac.ir/sadeghibigham/en/Research-Activities		

هدف کلی: طراحی الگوریتم های کارا برای مسایل مختلف

اهداف جزئی: تحلیل الگوریتم ها و مقایسه آنها از نظر زمان و فضای مصرفی و افزایش کارایی روش ها

مراجع:

- Introduction to Algorithms, 3rd Edition by *Thomas H.* Cormen , *Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein*
- Foundations of Algorithms, Richard Neapolitan, Kumarss Naimipour, Jones & Bartlett Publishers, 2010 (انگلیسی و یا ترجمه فارسی)
  - جزوه های کلاسی مربوط به استاد و همچنین دانشگاه MIT مربوط به پروفسور Eric Demaine
  - کتاب عمومی آلن تورینگ: پدر هوش مصنوعی و کامپیوترهای امروزی، انتشارات گوتنبرگ (انگیزشی، داستانی و بنیادی)

جلسه	شرح درس
اول	معرفی درس، سرفصل و منابع (دید کلی)
دوم	مروری بر محتوای دروس پیش نیاز
سوم	محاسبه تعداد اعمال الگوریتم ها، فضای مصرفی، رشد توابع، مقایسه جدولی و تحلیل اهمیت سرعت الگوریتم ها
چهارم	نمادهای مجانبی (هر سه نماد کوچک و بزرگ)، بهترین حالت، بدترین حالت و حالت میانگین (مثال هایی از انواع مرتب سازی)
پنجم	معرفی ایده تقسیم و غلبه و مرتب سازی ادغامی
ششم	تحلیل حالات مختلف و محاسبه پیچیدگی زمانی و حل معادلات بازگشتی
هفتم	الگوریتم مرتب سازی سریع، پیچیدگی زمانی، قضیه اصلی
هشتم	ضرب ماتریس های استراسن، اعداد صحیح بزرگ، مقادیر آستانه و تعیین آستانه مقایسه ای بین الگوریتم ها
نهم	ادامه حل معادلات بازگشتی و محاسبه پیچیدگی زمانی، درخت بازگشتی
دهم	برنامه ریزی پویا، ایده کلی، دنباله فیبوناچی و مقایسه دو حالت استفاده و عدم استفاده از ایده ی پویا
یازدهم	محاسبه ضرایب بسط دو جمله ای، محاسبه زمان مورد نیاز و فرمول بازگشتی مرتبط
دوازدهم	اصل بهینگی، کوتاهترین مسیر و روش فلوید همراه با تحلیل پیچیدگی
سیزدهم	درخت های دودویی بهینه، حالات مختلف
چهارده	معرفی چند مساله سخت و ترغیب به حل آنها با روش پویا (بدون در نظر گرفتن بحث زمان)
پانزدهم	روش حریصانه برای حل مسایل، تاکید بر سادگی روش و اینکه گاها مسایل را به درستی حل نمی کند (مثالی از مساله خرد کردن سکه)

شانزدهم	روش دایکسترا برای مساله کوتاهترین مسیر (حالت تک منبع)، مقایسه با روش فلوید، و یافتن حد آستانه بین دو روش
هفدهم	مساله درخت پوشای کمینه، روشهای پریم و کروسکال، مقایسه و بیان تفاوت ها و بحث در مورد کارایی روش ها در گرفهای تنک
هجدهم	آزمون میان ترم
نوزدهم	چند مساله زمان بندی کار
بیستم	کد های پیشوندی، کد هافمن و کاربردها
بیست و یکم	دو حالت مختلف مساله کوله پشتی (حالت صفر و یک و حالت ساده ی کسری)
بیست و دوم	روش بازگشت به عقب، درخت فضای حالت و مثالهایی از رنگ آمیزی گراف، شطرنج و دور همیلتونی
بیست وسوم	روش شاخه و کران و مطالبی در مورد مساله فروشنده ی دوره گرد
بیست وچهارم	مقدمه ای بر پیچیدگی محاسباتی، معرفی تعدادی مساله معروف سخت (TSP, SAT, Partition, Matching,...)
بیست و پنجم	انواع پیمایش گراف و درخت به همراه پیچیدگی زمانی
بیست وششم	مسایلی از شبکه های جریان (ماکزیمم جریان، مینیمم برش)
بیست وهفتم	مسایل مربوط به مینیمم ماکزیمال ها و یا ماکزیمم مینیمال ها (مثال: p-center, p-median, ...)
بیست وهشتم	روشهایی برای حل مسایل سخت، معرفی کلی روشهای هیوریستیک، الگوریتم های موازی، تقریبی
بیست و نهم	تعاریف و بحث دقیق در مورد سه عبارت NP-hard, NP-complete, Reduction
سی ام	یک روش هیورستیک (یکی از روشهای ژنتیک، تجمعی مورچگان، رقص زنبور عسل، ...)
سی و یکم	الگوریتمهای تقریبی و مفهوم آلفا تقریب
سی و دوم	مرور و رفع اشکال

موارد جلسات بیست و چهارم به بعد فقط در صورتی که فرصت و پذیرش از طرف دانشجویان باشد تدریس خواهند شد. در غیر اینصورت مباحث قبلی بصورت مفصل تر بحث خواهند شد.