باسمه تعالی

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیل اول ۱۴۰۳-۱۴۰۴

دانشکده	مهندسی صنایع و سیستمها	گروه	مهندسی فناوری اطلاعات
گرایش	سامانه های شبکه ای	مقطع	کارشناسی ارشد
نام درس	شبکه های پیچیده	نوع درس	پایه ☐ نظری ■ تخصصی ☐ عملی ☐ اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد واحد	۳	نام استاد	بابک تیمورپور
دروس پیش‌نیاز	-	تلفن دفترکار	۰۲۱۸۲۸۸۳۹۸۷
دروس هم‌نیاز	نظریه گراف	پست الکترونیک	babaktei@gmail.com

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با موضوعات پایه‌ای شبکه‌های پیچیده که در بین تمامی انواع این شبکه‌ها (شبکه‌های اطلاعاتی، اجتماعی، فناوری، زیستی و ...) مشترک بوده و به دانشجو کمک می‌کند تا بتواند به بررسی و تحلیل ویژگی‌های این شبکه‌ها بپردازد.

اهداف ویژه:

دادن دید شبکه‌ای به دانشجویان از طریق معرفی کاربردها تا دنیای واقعی را به صورت شبکه مدل کنند.

توانمندسازی دانشجویان در مدلسازی و حل مشکلات شبکه‌ای در دنیای واقعی

✓ **اهداف درس:**

۱. **آشنایی دانشجویان با موضوعات پایه‌ای شبکه‌های پیچیده که در بین تمامی انواع این شبکه‌ها (شبکه‌های اطلاعاتی، اجتماعی، فناوری، زیستی و ...) و نحوه تحلیل آنها**
۲. **دادن بینش شبکه‌ای به دانشجویان از طریق معرفی کاربردها تا دنیای واقعی را به صورت شبکه مدل کنند**
۳. **توانمندسازی دانشجویان در مدلسازی و حل مشکلات شبکه‌ای در دنیای واقعی**

✓ **رئوس مطالب و برنامه ارائه در کلاس:** (در صورتی که واحد عملی یا نظری-عملی بود، نوع آموزش در توضیحات بیان شود)

شماره جلسه	موضوع جلسه درس	توضیحات
جلسه ۱ و ۲	معرفی علوم شبکه، تاریخچه و اهمیت آن، انواع شبکه‌های دنیای واقعی در دسته‌بندیهای مخت	
جلسه ۳ و ۴	معرفی شبکه‌های پیچیده، تئوری گراف و ادبیات مرتبط با آن	
جلسه ۵ و ۶	معیارهای پایه اندازه‌گیری ویژگیهای شبکه (توزیع درجه، ضریب خوشگی و ...)	
جلسه ۷ و ۸	مصور کردن شبکه، مقیاس‌بندی چندبعدی (MDS)، قالبهای ذخیره‌سازی و کار با نرم‌افزار	
جلسه ۹ و ۱۰	انواع مرکزیت در شبکه‌ها: درجه‌ای، نزدیکی، میانداری، دسترسی	
جلسه ۱۱ و ۱۲	انواع مرکزیت در شبکه‌ها: PageRank، HITS، برداررویژه، مطالعه موردی مرکزیت	
جلسه ۱۳ و ۱۴	قوت بندهای ضعیف	
جلسه ۱۵ و ۱۶	اجتماع یابی در شبکه: روشهای تشخیص انجمن	
جلسه ۱۷ و ۱۸	اجتماع یابی در شبکه: ارزیابی (پیمانگی)، خوشه بندی سلسله مراتبی	
جلسه ۱۹ و ۲۰	موازنه ساختاری و تراگذری	
جلسه ۲۱ و ۲۲	هم‌ارزی ساختاری: تعاریف، مدل بلوکی	
جلسه ۲۳ و ۲۴	هم‌ارزی ساختاری: تفسیر، هم ارزی باقاعده	

جلسه ۲۵ و ۲۶	مدلهای مولد گراف (شبکه تصادفی، مقیاس آزاد، جهان کوچک)	
جلسه ۲۷ و ۲۸	انتشار نوآوری	
جلسه ۲۹ و ۳۰	مدل انتشار آبشاری	
جلسه ۳۱ و ۳۲	ارائه دانشجویان	

✓ **روش ارزشیابی:**

۱. **تمرین‌ها و ارایه ها و مشارکت: ۷ نمره (انفرادی و گروهی)**

۲. **گزارش پروژه (گروه ۲ یا ۳ نفره ، حدود ۱۰ صفحه)+ اسلاید و ارائه: ۳ نمره (پروژه: موضوع کاربردی با هماهنگی با استاد از موضوعات پیشنهادی استاد یا دانشجو با داشتن یک مقاله مرجع)**

۳. **آزمون میان ترم: ۳ نمره (کتاب باز)**

۴. **آزمون پایان ترم: ۷ نمره (کتاب باز)**

۵. **نرم‌افزارها : Python + igraph + Gephi**

✓ **منابع :**

1. Coscia M. (2021) The Atlas for the aspiring network scientist, Publisher Michele Coscia.
2. Jon Kleinberg J.; Easley D. (2010). Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
3. Zweig K. A. (2016) Network Analysis Literacy_ A Practical Approach to the Analysis of Networks, Springer.
4. Wasserman S., Faust K. (1984), Social Network Analysis: Methods and Applications, Cambridge University Press.
5. Barabási A. (2016). Network science. Cambridge University Press. ISBN 978-1107076266.
6. Estrada E., Knight. P.A. (2015) A FIRST COURSE IN NETWORK THEORY. Oxford University Press.