



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

دوره: کارشناسی ارشد

رشته مهندسی نقشه برداری

گرایش: سیستم های اداره زمین



گروه: فنی و مهندسی

مصوبه جلسه ۸۸۷ مورخ ۹۶/۰۹/۰۴ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد مهندسی نقشه برداری گرایش سیستم های اداره زمین

گرایش : سیستم های اداره زمین

رشته : مهندسی نقشه برداری

مقطع : کارشناسی ارشد

کمیته : فنی و مهندسی

۱_ به استناد مصوبه جلسه شماره ۸۸۷ مورخ ۱۳۹۶/۰۹/۰۴ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی، برنامه درسی مهندسی نقشه برداری گرایش سیستم های اداره زمین در مقطع کارشناسی ارشد مورد تصویب قرار گرفت.

۲_ برنامه درسی مذکور در سه فصل: مشخصات کلی، جدول واحدهای درسی و سر فصل دروس تنظیم شده است و برای تمامی دانشگاهها، مؤسسات آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند، برای اجرا ابلاغ می شود.

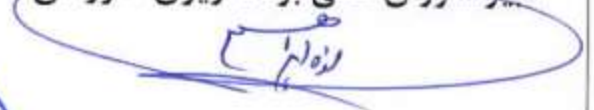
۳_ این برنامه درسی از تاریخ تصویب به مدت ۵ سال قابل اجراست و پس از آن نیازمند بازنگری می باشد.

مجتبی شریعتی نیاسر

عبدالرحیم نوه ابراهیم

نایب رئیس شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی





دانشگاه تهران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: مهندسی نقشه برداری - سیستم های اداره زمین



پردیس دانشکده های فنی

مصوب جلسه مورخ ۹۵/۱۲/۱۵ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاه های دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده مهندسی نقشه برداری و اطلاعات مکانی پردیس دانشکده های فنی تدوین شده و در سیصد و نوزدهمین جلسه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۵ به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی
رشته : مهندسی نقشه برداری - سیستم های اداره زمین
مقطع : کارشناسی ارشد

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی نقشه برداری - سیستم های اداره زمین که توسط اعضای هیات علمی دانشکده مهندسی نقشه برداری و اطلاعات مکانی پردیس دانشکده های فنی تدوین شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه پس از طی مراحل قانونی و اخذ مجوزهای لازم از مراجع ذیربط قابل اجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه برسد.

گهرزانه شمیرانی
دبیر شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت
آموزشی دانشگاه

سید حسین حسینی
معاون آموزشی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۹۵/۱۲/۱۵ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه در مورد تدوین برنامه درسی رشته "مهندسی نقشه برداری - سیستم های اداره زمین" در مقطع کارشناسی ارشد صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

محمود نیلی احمد آبادی
رئیس دانشگاه تهران



برنامه درسی رشته مهندسی نقشه برداری - گرایش سیستم‌های اداره زمین
در مقطع کارشناسی ارشد

MSc Program in Surveying Engineering – Land Administration Systems

تعریف و هدف گرایش

سیستم‌های اداره زمین (LAS) به عنوان یکی از مهمترین سیستم‌های اطلاعات مکانی است که بر ایجاد و مدیریت زیرساخت اطلاعات زمینی جهت تسهیل، برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت فرآیندهای فنی، حقوقی، اجتماعی، محیطی و اقتصادی زمین با هدف کمک به توسعه پایدار تاکید می‌ورزد. برای این منظور توجه به مسائل حقوقی و فنی مطرح در سیستم‌های اداره زمین به منظور ارائه یک زیرساخت اطلاعات زمینی کارا با قابلیت برنامه‌ریزی، طراحی، مدیریت و ارزیابی ضروری است. برای این منظور مدلسازی کاداستر در بخش‌های مختلفی همچون ایجاد نقشه ثبتی زمین (به صورت سه بعدی و زمانمند)، ثبت زمین، برنامه ریزی و طراحی توسعه زمین و ارزش زمین جهت ایجاد پورتال جامع سیستم الکترونیکی اداره زمین به عنوان یکی از درگاه‌های اطلاعاتی مرتبط با زیر ساخت اطلاعات مکانی (SDI) مد نظر قرار خواهد گرفت.

ایجاد سیستم‌های اداره زمین به منظور جلوگیری از دوباره‌کاری/امواری‌کاری و بهینه سازی دسترسی و کاربرد قابلیت‌های اطلاعات و سرویس‌های مکانی و افزایش بهره‌وری از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در جهت دستیابی به اهداف توسعه پایدار لازم و ضروری است. برای این منظور معماری اطلاعات مکانی، به صورت سرویس‌گرا بوده که دارای اجزایی چون ژئوپورتال‌ها، سیستم‌های کاربردی (مانند SPSS, SDSS)، سرویس‌های ثبت، جستجو، کاتالوگ داده‌ها، نمایش، دانلود، انتقال، بازیابی، پایگاه‌های داده‌های مکانی، مرکز هماهنگی و تبادل داده‌ها، فرآیندهای انتشار، کشف و اتصال داده‌های مکانی می‌باشد.

سیستم‌های اداره زمین یکی از گرایش‌های کارشناسی ارشد رشته مهندسی نقشه‌برداری است که با سایر گرایش‌ها شامل سنجش از دور، فتوگرامتری، ژئودزی و هیدروگرافی (که عمدتاً وظیفه تولید کننده داده‌های مکان مرجع را برعهده دارند) و سیستم‌های اطلاعات مکانی ارتباط نزدیک دارد. بخش‌های اصلی سیستم‌های اداره زمین شامل مالکیت زمین، ارزش زمین، کاربری زمین و توسعه زمین در راستای توسعه پایدار اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی می‌باشد. در این راستا اهم زمینه‌های گرایش سیستم‌های اداره زمین به صورت زیر می‌باشند:

- مدیریت شهری و محیطی: داده‌های مکانی بدست آمده از انواع مختلف عکسها و تصاویر زمینی، هوایی و ماهواره‌ای؛ نقشه برداری، ژئودزی و هیدروگرافی بستر مکانی مناسبی برای مدیریت شهری و محیطی پدید آورده است. اما عدم دسترسی به این داده‌ها و نبود سرویس‌های مکانی به صورت یکپارچه از بزرگترین چالش‌های پیش‌رو در مدیریت شهری و محیطی با هدف توسعه پایدار است. بگونه‌ای که ماحصل آن فقدان یک سیستم مدیریت یکپارچه در مدیریت شهری و محیطی و گاهاً موازی‌کاری‌های بسیار میان سازمان‌های دست اندرکار بوده است. مدیریت شهری و محیطی در دو سطح میکرو و ماکرو با توجه به انواع مقیاس‌های مکانی نقشه‌های تهیه شده قابل بررسی است. در این راستا داده‌های مکانی بدست آمده از نقشه‌های زمینی بزرگ مقیاس، پهبادها، لیدار، تصاویر هوایی و ماهواره‌ای با توان تفکیک بالا، مدیریت شهری و محیطی را



در سطح میکرو و نقشه‌های میان مقیاس و کوچک مقیاس بدست آمده از تصاویر هوایی و ماهواره‌ای؛ مدیریت شهری و محیطی در سطح ماکرو را بر عهده خواهند گرفت. ایجاد زیرساخت داده و سرویس‌های مکانی مناسب در سطوح میکرو و ماکرو میان انواع مختلف سازمان‌های درگیر در بخش‌های مالکیت شهری/محیطی، ارزش ملک و زمین، کاربری زمین، توسعه شهری و محیطی از اهداف زمینه مدیریت شهری و محیطی است.

• مدیریت بحران: مدیریت بحران از جمله مسائل پیچیده مطرح در اداره زمین است که توسعه پایدار اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و محیط زیستی را تهدید می‌کند. پهناور بودن و ویژگی‌های خاص جغرافیایی، اقلیمی و زیست محیطی ایران سبب شده است که فارغ از بحران‌های غیر طبیعی، تنها از مجموع ۴۰ نوع بحران طبیعی شناخته شده در جهان، ۳۱ نوع آن در ایران امکان وقوع داشته باشد که زلزله، سیل، سونامی، رانش زمین، روانه های گلی، سنگ لغزش، فرسایش خاک، طوفان، آلودگی آب و هوا، آلودگی محیط زیست، خشکسالی، نفوذ و پیشروی آب دریا، رسوب زایی، تخریب ساحلی، مرداب زایی، کویرزایی، انجماد و سرمازدگی، تگرگ، بهمن، آفات و بیماری‌های نباتی از این دست می‌باشند. بحران‌های غیر طبیعی نیز بخش بزرگ دیگری از بحران‌هایی است که سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف درگیر در اداره زمین گام‌ها با آن مواجه هستند. در این راستا، با توجه به انواع داده‌های مکانی بدست آمده از سکوها، سنجنده‌ها، عکسها و تصاویر زمینی، هوایی و ماهواره‌ای، نقش برداری، ژئودزی و هیدروگرافی در مقیاس‌های مختلف، ایجاد زیرساخت مکانی مناسب جهت مدیریت و انتشار داده‌ها و سرویس‌های مکانی مرتبط با مدیریت بحران در سطوح سازمانی، محلی، استانی و ملی میان انواع سازمان‌های مختلف دست اندرکار در مدیریت بحران از اهداف زمینه مدیریت بحران است. در این راستا، مدیریت داده و سرویس‌های مکانی مرتبط با مدیریت بحران در جنبه‌های مختلف شامل قبل از بحران، حین بحران و پس از بحران در راستای توسعه پایدار اداره زمین مد نظر قرار خواهند گرفت.

از اهداف اصلی این دوره می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- آموزش اصول، مفاهیم و استراتژی‌های طراحی مورد استفاده در توسعه سیستم‌های اداره زمین مرتبط با زیرساخت اطلاعات مکانی به عنوان بستری برای کشف، دسترسی و ادغام داده‌ها/اطلاعات مکانی و سرویس‌های مکانی از منابع مختلف.
- تربیت نیروی انسانی متخصص مورد نیاز سازمانها و مراکز مرتبط با مدیریت داده‌های مکانی به منظور فعالیت در پروژه‌های اجرایی کشور
- تربیت نیروی انسانی متخصص مورد نیاز مراکز علمی و دانشگاهها



- کمک به افزایش روند تولید علم در کشور از طریق مشارکت مؤثر در مجامع بین‌المللی مرتبط با مدیریت داده- های مکانی

ضرورت و اهمیت رشته

عدم دسترسی به اطلاعات و سرویس‌های مکانی عمده‌ترین مشکل و چالشی است که گروه‌های مختلف اعم از عموم مردم و سازمان‌ها در سطوح مختلف با آن مواجه می‌باشند. هر سازمان، متولی اطلاعات و سرویس‌های مکانی مرتبط با حیطه فعالیت خود بوده و عملاً امکان تبادل، به اشتراک گذاری و یا انتشار این نوع اطلاعات و سرویس‌ها با سایر بخش‌ها و سازمان‌ها به دلایل مسائل فنی و حقوقی، دشوار، زمانبر و پر هزینه می‌باشد. متولیان اطلاعات مکانی شهری (مانند ثبت اسناد و املاک، شهرداری، آب و فاضلاب، برق، گاز، مخابرات و غیره) اطلاعات و سرویس‌های مکانی را بسته به نیاز خود در فرمت‌های گوناگون تولید نموده و عموماً در اختیار دیگر سازمان‌ها نیز قرار نمی‌دهند. در نتیجه، اطلاعات و سرویس‌های مکانی جامع شهری بصورت مدون تولید نگشته و قابل دسترس نیز نمی‌باشند. همچنین اطلاعات و سرویس‌های مکانی گاه‌ب‌گاه و بارها توسط متولیان گوناگون و در فرمت‌های مختلف تولید می‌گردند که در این میان زمان و هزینه بالایی از دست می‌رود.

از آنجایی که ارگان‌های بسیاری در تولید و مدیریت اطلاعات و سرویس‌های مکانی مورد نیاز برنامه‌ریزی و طراحی سیستم‌های اداره زمین به خصوص در مناطق شهری مشارکت دارند، پر واضح است که با توجه به تعدد سازمان‌های دخیل در امر مدیریت شهری که هر یک متولی نوع بخصوصی از اطلاعات/سرویس‌های مکانی می‌باشند، در صورت عدم به اشتراک‌گذاری اطلاعات/سرویس‌های مکانی جهت استفاده کلیه مدیران/تضمیم‌گیران شهری/عموم مردم در یک بستر مناسب، امکان دسترسی به اطلاعات/سرویس‌های مکانی جامع اداره زمین نیز ممکن نبوده و در نتیجه امکان توسعه پایدار در اداره زمین میسر نخواهد بود.

در پاسخ به مشکلات ذکر شده در فوق، با توجه به پیشرفت‌های اخیر در امر علوم اطلاعات مکانی و فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی، ایجاد و راه‌اندازی سیستم‌های اداره زمین (LAS) در چارچوب زیر ساخت اطلاعات مکانی (SDI) مطرح می‌باشد. در حال حاضر اکثر کشورهای توسعه یافته، با ایجاد و راه‌اندازی سیستم‌های اداره زمین در چارچوب زیر ساخت اطلاعات مکانی در سطوح مختلف سازمانی، محلی، استانی، ملی علاوه بر مزایای بالقوه‌ای چون دسترسی سریع و آسان به اطلاعات و سرویس‌های مکانی از مزایای اقتصادی آن نیز بهره برده‌اند.

ضرورت پرداختن به سیستم‌های اداره زمین به عنوان یکی از مهمترین سیستم‌های کاربردی در زیر ساخت اطلاعات مکانی، ایجاد توانایی‌های فنی و حقوقی در فارغ‌التحصیلان جهت بالا بردن هر چه بیشتر بهره‌وری اجتماعی، اقتصادی و محیطی از زمین به عنوان یک منبع با ارزش برای عموم مردم است. در حال حاضر سیستم‌های اداره زمین نه تنها پدیده‌ای ایجاد امنیت در انواع تصدی‌گری زمین، ایجاد ثروت و تعیین و کنترل کاربری اراضی و بازار زمین می‌باشند، بلکه بر برنامه‌ریزی و طراحی توسعه پایدار شهری و بالا بردن کیفیت زندگی عمومی مردم و سرویس‌دهی به بخش‌های مختلف بدنه شهری و می‌اندیشند. مدیریت بحران از دیگر مقوله‌های بسیار مهم در سیستم‌های اداره زمین است که اهمیت پرداخت به آن در راستای حفظ توسعه پایدار اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و محیط زیستی ضروری است. لذا در این



دوره، بررسی سیستم‌های فعلی اداره زمین جهت طراحی اهداف، توابع و ویژگی‌های سیستم‌های آبی اداره زمین و در نهایت ایجاد این سیستم‌ها در بستر زیر ساخت اطلاعات مکانی، مد نظر قرار خواهد گرفت.

طول دوره و شکل نظام

طول دوره به طور متوسط ۲ سال و مطابق ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می باشد. شکل نظام بصورت ترمی - واحدی خواهد بود. هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت، واحد عملی یا آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت، در طول یک نیمسال تحصیلی تدریس می شود.

تعداد و نوع واحد های درسی

تعداد واحدهای درسی ۳۲ واحد است که شامل ۱۲ واحد جبرانی، ۱۴ واحد تخصصی، ۱۲ واحد اختیاری و ۶ واحد پایان نامه می باشد.

نقش و توانایی فارغ التحصیلان

بر اساس تعاریف و مباحث ارائه شده در بخش‌های قبل، توانایی اصلی فارغ التحصیلان این دوره، تعامل بهینه با داده‌های مکانی در سطوح مختلف و ایجاد سرویس‌های مکانی مؤثر در فرآیندهای مختلف است که می‌تواند در زمینه‌های کاربردی زیر مورد استفاده قرار گیرد:

- توسعه سیستم‌های اداره زمین جهت بکارگیری مؤثر داده‌ها و سرویس‌های مکانی موجود در بستر زیرساخت اطلاعات مکانی در برنامه‌ریزی، طراحی، اجرا و مدیریت پروژه‌های مطرح در سازمان‌های مرتبط با اطلاعات مکانی شهری جهت بهینه نمودن هزینه، زمان و نیروی انسانی (مانند شهرداری، آب و فاضلاب، برق، گاز، ثبت اسناد و املاک، مخابرات و غیره).
- توسعه سیستم‌های اداره زمین در بستر زیر ساخت اطلاعات مکانی در سطوح مختلف محلی، استانی و ملی جهت بالابردن بهره‌وری اجتماعی، اقتصادی و محیطی از زمین به عنوان یک منبع با ارزش برای عموم مردم.
- توسعه زیرساخت اطلاعات مکانی به عنوان بستری جهت تولید، به اشتراک گذاری و یا انتشار نقشه، اطلاعات مکانی و سرویس‌های مکانی در سطوح مختلف محلی، سازمانی و ملی با استفاده از نقشه‌های موجود، نقشه برداری زمینی، تصاویر برد کوتاه، تصاویر هوایی، تصاویر ماهواره‌ای نوری، تصاویر ماهواره‌ای راداری، تصاویر لیدار، داده‌های سنجنش از دور و سایر روشهای جدید تهیه داده‌های مکانی رقمی.
- توسعه زیرساخت اطلاعات مکانی به عنوان بستری برای کشف، دسترسی و ادغام داده‌ها/اطلاعات مکانی و ایجاد زنجیره سرویس‌های مکانی از منابع مختلف در سطوح مختلف محلی، سازمانی و ملی.
- ایجاد پایگاه داده‌های مکانی متمرکز و توزیع شده سازمانی در سطوح محلی، استانی و ملی به منظور استفاده در تصمیم‌گیری‌های آبی و سرویس دهی بهتر به شهروندان و جلوگیری از دوباره‌کاری/موازی‌کاری در تولید مجدد داده‌های مکانی.



- مدلسازی و تجزیه و تحلیل فرآیندهای مکانی پیچیده دنیای واقعی با استفاده از داده‌های مکانی موجود در پایگاه‌های داده‌های مکانی مختلف موجود در بستر زیرساخت اطلاعات مکانی جهت اتخاذ بهترین تصمیم با صرف کمترین هزینه و زمان در مدیریت بحران.

شرایط پذیرش دانشجو

شرایط پذیرش دانشجو مطابق با ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می‌باشد.

مواد و ضرائب امتحانی

مواد و ضرائب امتحانی توسط سازمان سنجش و آموزش کشور بر اساس آخرین مصوبات آموزش عالی اعلام می‌گردد.

ضرائب	مواد امتحانی
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)
۱	ریاضیات
۲	فتوگرامتری
۲	ژئودزی
۱	نقشه برداری



دروس جبرانی رشته مهندسی نقشه‌برداری - سیستم‌های اداره زمین در مقطع کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز/همنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	اصول پایگاه‌های داده	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	-
۲	سیگنالها و سیستمها	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	-
۳	اصول ستجش از دور	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	-
۴	اصول سیستمهای اطلاعات مکانی	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	-
۵	تحلیلهای مکانی	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	-
۶	کارگاه سیستمهای اطلاعات مکانی	۰	۱	۱	۰	۳۲	۳۲	-
۷	پردازش تصاویر رقومی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸	-
۸	مدلسازی رقومی سطح	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	-
	جمع کل	۱۶	۱	۱۷	۲۵۶	۳۲	۲۸۸	

دانشجو حداکثر تا ۱۲ واحد از لیست جدول دروس جبرانی ذکر شده می تواند انتخاب نماید.



دروس تخصصی رشته مهندسی نقشه‌برداری - سیستم‌های اداره زمین در مقطع کارشناسی ارشد

پیشنیاز/اهمیت	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۴۸	۰	۴۸	۳	۰	۳	مفاهیم و تحلیل‌های سیستم‌های اطلاعات مکانی	۱
-	۴۸	۰	۴۸	۳	۰	۳	سیستم‌های اداره زمین	۲
-	۴۸	۰	۴۸	۳	۰	۳	زیر ساخت اطلاعات مکانی	۳
-	۴۸	۰	۴۸	۳	۰	۳	کاداستر چند بعدی	۴
-	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	سمینار	۵
	۲۲۴	۰	۲۲۴	۱۴	۰	۱۴	جمع کل	



دروس اختیاری رشته مهندسی نقشه‌برداری - سیستم‌های اداره زمین در مقطع کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات برای زیرساخت اطلاعات مکانی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸
۲	ادغام داده‌های مکانی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸
۳	محاسبات هوشمند	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸
۴	تحلیل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره مکانی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸
۵	سنجش از دور و تحلیل‌های مکانی در مدیریت شهری و مدیریت بحران	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸
۶	پردازش پیشرفته تصاویر رقومی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸
۷	سنجش از دور راداری و حرارتی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸
۸	سرویس‌های مکانی همراه	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸
۹	آمار مکانی و زمین‌آمار	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸
۱۰	برنامه‌ریزی کاربری زمین	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸
۱۱	محیط زیست و توسعه پایدار در اداره زمین	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸
۱۲	تحلیل و پهنه‌بندی خطر زلزله	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸
۱۳	اکتشافات زلزله‌شناختی	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸
۱۴	حقوق ثبت اسناد و املاک	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸
۱۵	روش‌های نوین در LAS و SDI	۳	۰	۳	۴۸	۰	۴۸
	جمع کل	۴۵	۰	۴۵	۷۲۰	۰	۷۲۰

از بین دروس اختیاری فوق‌الذکر، ۱۲ واحد انتخاب می‌شود.



عنوان درس به فارسی: مفاهیم و تحلیل‌های سیستم‌های اطلاعات مکانی

عنوان درس به انگلیسی: GIS Theories and Analyses

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: تخصصی

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد ○ سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○
اهداف کلی درس: آشنایی با مفاهیم نظری و تحلیل‌های مکانی مورد استفاده در سیستم‌های اطلاعات مکانی

سرفصل درس:

• مقدمه

- تاریخچه سیستم‌های اطلاعات مکانی
- زمینه‌های کاربردی سیستم‌های اطلاعات مکانی
- مروری بر منابع داده مکان مرجع
- نیازهای خاص پایگاه‌های داده مکانی
- مقایسه سیستم‌های اطلاعات مکانی با CAD
- فضاهای مورد استفاده در مدل‌سازی مکانی
 - متریک
 - توپولوژیک
 - شبکه‌ای
- مدل‌سازی داده مکانی
 - مدل‌سازی و آنتولوژی مکانی
 - مدل‌های داده مکانی (شی‌مبنا و میدان‌مبنا)
 - ساختاردهی داده‌های مکانی
 - روش‌های ساختاردهی داده‌های مکانی (سلسله‌مراتبی، شبکه‌ای، رابطه‌ای، شی‌گرا و ...)
 - مفهوم اندکس‌گذاری مکانی و روش‌های آن
- سیستم‌های اطلاعات مکانی چندبعدی
 - سیستم‌های اطلاعات مکانی سه بعدی
 - سیستم‌های اطلاعات مکانی زمانمند
- استنتاج مکانی



- جبر گزاره‌ای
- سیستم‌ها و تئوری‌های قراردادی (formal)
- اصول موضوعه، قضیه و تئوری
- اصول و مراحل اثبات و استنتاج
- استنتاج رو به جلو و رو به عقب
- کیفیت داده‌ها و عدم قطعیت در اطلاعات مکانی
 - منابع عدم قطعیت در اطلاعات مکانی
 - اجزای کیفیت داده‌های مکانی
 - روشهای ارزیابی کیفیت داده‌های مکانی
 - روشهای ارزیابی عدم قطعیت مکانی
- کاربردهای عدم قطعیت در سیستم‌های اطلاعات مکانی
- بصری‌سازی و رابط کاربر
 - تعاملات انسان و کامپیوتر
 - مشخصات یک رابط کاربر مکان-مبنا
 - روشهای بصری‌سازی داده‌های مکانی
 - توسعه رابط‌های کاربر در سیستم‌های اطلاعات مکانی
- پیشرفتهای اخیر در سیستم‌های اطلاعات مکانی
 - سیستم‌های اطلاعات مکانی فراگستر (ubiquitous GIS)
 - سیستم‌های اطلاعات مکانی زمینه-آگاه (context-aware GIS)
 - شبکه‌های سنجنده مکانی (geosensor networks)
 - سیستم‌های اطلاعات مکانی مردم‌گستر (volunteered GIS)
 - درک مکانی (spatial cognition) و راهیابی (way finding)
 - سایر موارد
- تحلیل‌های مکانی داده‌های رستری
 - جبر نقشه‌ها و مدلسازی کارتوگرافیک
 - خودکاره‌های سلولی (cellular automata)
- تحلیل‌های مکانی داده‌های برداری
 - انواع همپوشانی، بافر، تلفیق و ترکیب عوارض سطحی
 - تحلیل شبکه (network analysis)
 - آمار مکانی (spatial statistics)
 - مفهوم آمار مکانی
 - تحلیل‌های موجود در آمار مکانی
- کاوش داده‌های مکانی و استخراج دانش (spatial data mining and knowledge discovery)



- مفهوم کاوش داده‌ها و تحلیل‌های آن
- ملاحظات ویژه در کاوش داده‌های مکانی
- تحلیل‌های موجود در کاوش داده‌های مکانی
- ابزارهای مختلف برای کاوش داده‌های مکانی
- مدلسازی عامل‌مبنا (agent-based modeling)
- بهینه‌سازی مکانی
- بهینه‌سازی مکانی پیوسته
- بهینه‌سازی مکانی گسسته

☺ یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می‌شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۲۰	آزمون‌های نوشتاری %۵۰	%۲۰	%۱۰
	عملکردی --		

فهرست منابع:

- 1- Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D., & Rhind, D. (2011). Geographic Information Systems and Science (3rd Edition), Willey & Sons, Inc.
- 2- Madden, M. (Ed.). (2009). Manual of Geographic Information Systems. ASPRS.
- 3- Bolstad, P. (2008). GIS Fundamentals (3rd Edition), AtlasBooks.
- 4- Shekar, S., & Xiong, H. (2008). Encyclopedia of GIS, Springer.
- 5- Kemp, K.K. (2008). Encyclopedia of Geographic Information Science. SAGE Publications.
- 6- Wilson, J.P., & Fotheringham, A.S. (2008). The Handbook of Geographic Information Science. Blackwell Publishing.
- 7- Worboys, M., & Duckham, M. (2004). GIS: A Computing Perspective (2nd Edition). CRC Press.
- 8- Korte, P.E. (2001). The GIS Book (5th Edition). Tomas Learning.
- 9- Burrough, P.A., & MacDonnell, R.A. (1998). Principles of Geographic Information Systems. Oxford University Press.
- 10- Laurini, R., & Thompson, D. (1992). Fundamentals of Spatial Information Systems. Academic Press.



عنوان درس به فارسی: سیستم‌های اداره زمین

عنوان درس به انگلیسی: Land Administration Systems

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: تخصصی

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد ○ سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○

اهداف کلی درس: آشنایی با اصول و مفاهیم پایه سیستم‌های اداره زمین به منظور مدیریت پایدار زمین با تاکید بر زیر ساخت‌های اجتماعی، محیطی و اقتصادی اطلاعات زمین.

سرفصل درس:

- مقدمه
- اهمیت و ضرورت سیستم‌های اداره زمین
- اجزای سیستم‌های اداره زمین
- تکامل سیستم‌های اداره زمین
- تئوری سیستم‌های اداره زمین
- ابزارهای فنی در اداره زمین
- نقشه برداری و تهیه نقشه کاداستر
- مدیریت اطلاعات زمینی
- فرایندهای اداره زمین
- مدیریت فرایندهای اداره زمین
- طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های اداره زمین
- تعامل پذیری و تلفیق اطلاعات در سیستم‌های اداره زمین
- سیستم‌های ثبت زمین
 - ثبت زمین
 - مالکیت زمین و املاک
 - رسمی سازی حقوق املاک
 - ارزش زمین و کاداستر مالی



- تحلیل بازار زمین
- مدیریت و کنترل کاربری اراضی
- سیاست‌گذاری در اداره زمین
- دولت، جامعه و مردم متکی به اطلاعات مکانی
- رابطه زیرساخت اطلاعات مکانی و سیستم‌های اداره زمین
- روش‌های ارزیابی سیستم‌های اداره زمین

• یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می‌شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۲۰٪	آزمون های نوشتاری ۵۰٪	۲۰٪	۱۰٪
	عملکردی --		

فهرست منابع:

- 1- Dale P., & McLaughlin J. (2003). Land Administration, 2nd edition, Oxford Press.
- 2- Zevenbergen, J., Frank, A., & Stubkjaer, E. (Eds.). (2007). Real Property Transactions, Procedures, Transaction Costs and Models, IOC Press.
- 3- Smith, B., Mark, D. M., & Ehrlich, I. (Eds.). (2008). The Mystery of Capital and the Construction of Social Reality, Open Court, Illinois.
- 4- Williamson, I, S., Enemark, S., Wallace, J., & Rajabifard, A. (2010). Land Administration for Sustainable Development, ESRI Press Academic.
- 5- Rajabifard, A., Williamson, I., & Kaiantari, M. (Eds.). (2012). A National Infrastructure for Managing Land Information, The University of Melbourne.
- 6- Rajabifard, A., & Coleman, D. (Eds.). (2012). Spatially Enabled Government, Industry and Citizens, Research and Development Perspectives, GSDI Association Press.
- 7- Rajabifard, A., & Eagleson, S. (Eds.). (2013). Spatial Data Access and Integration to Support Liveability: A Case Study in North and west Melbourne, The University of Melbourne.



عنوان درس به فارسی: زیرساخت اطلاعات مکانی

عنوان درس به انگلیسی: Spatial Data Infrastructure

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: تخصصی

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد ○ سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○

اهداف کلی درس: آشنایی با اصول و مفاهیم پایه مورد استفاده در زیر ساخت اطلاعات مکانی و نقش آن در مدیریت شهری و محیطی و مدیریت بحران

سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر مدیریت شهری و محیطی
- مقدمه‌ای بر مدیریت بحران
- معرفی انواع داده‌ها و لایه‌های مکانی مرتبط با مدیریت شهری و محیطی و مدیریت بحران
- مفاهیم و تئوری SDI
- زیرساخت اطلاعات مکانی در مدیریت شهری و محیطی مبتنی بر اطلاعات و سرویس‌های مکانی
- زیرساخت اطلاعات مکانی در مدیریت بحران مبتنی بر اطلاعات و سرویس‌های مکانی
- نقش زیرساخت اطلاعات مکانی در جوامع متکی بر اطلاعات مکانی
- تئوری استنتاج مکانی سلسله مراتبی در زیرساخت اطلاعات مکانی
- استراتژی‌ها و مدل‌های توسعه در سطوح مختلف SDI
- مولفه‌های SDI
- داده‌های پایه
- فراداده‌ها
- استانداردها
- مرکز هماهنگی و تبادل داده‌ها (شبکه دسترسی)
- سیاست‌گذاری
- کاربران
- مسائل فنی در طراحی و پیاده سازی زیرساخت اطلاعات مکانی با تاکید بر مدیریت شهری و محیطی و مدیریت بحران
- تعامل‌پذیری در زیرساخت اطلاعات مکانی
- چالش‌های تلفیق اطلاعات مکانی
- معماری زیرساخت اطلاعات مکانی (مانند معماری سرویس‌گرا)



- چارچوب مکانی در زیرساخت اطلاعات مکانی
 - زیرساخت اطلاعات مکانی و خدمات مکانی بی سیم
 - کاتالوگ سرویسها در زیرساخت اطلاعات مکانی
 - همگونی و یکپارچگی در زیرساخت اطلاعات مکانی
 - زیرساخت اطلاعات مکانی دریایی و نقش آن در مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی
 - کیفیت زیرساخت اطلاعات مکانی
 - شاخصها و نحوه ارزیابی کارایی زیرساخت اطلاعات مکانی
 - مدیریت کیفیت در زیرساخت اطلاعات مکانی
 - زیرساخت اطلاعات مکانی و سیستمهای مکانی تصمیم یار و هشدار سریع در مدیریت شهری و محیطی و مدیریت بحران
 - زیرساخت اطلاعات مکانی و اطلاعات مکانی داوطلبانه (مردم گستر) در مدیریت شهری و محیطی و مدیریت بحران
 - مسائل حقوقی در زیرساخت اطلاعات مکانی در مدیریت شهری و محیطی و مدیریت بحران
 - توسعه پایدار، زیرساخت اطلاعات مکانی و دولت الکترونیک در مدیریت شهری و محیطی و مدیریت بحران
 - سرمایه گذاری و ایجاد ظرفیت در مدیریت شهری و محیطی و مدیریت بحران
 - آینده توسعه SDI در مدیریت شهری و محیطی و مدیریت بحران
- یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۲۰	آزمون های نوشتاری %۵۰	%۲۰	%۱۰
	عملکردی --		

فهرست منابع:

- 1- Nedovic-Budic, Z., Crompvoets, J., & Georgiadou, Y. (Eds.). (2011). Spatial Data Infrastructures in Context. CRC Press.
- 2- Rajabifard, A, Crompvoets, J., Kalantari, M., & Kok, B. (Eds.). (2010). Spatially Enabling Society, Research, Emerging Trends and Critical Assessment. Leuven University Press: Belgium.
- 3- Crompvoets, J., Rajabifard, A., Loenen, B.V., Fernández, T.D. (2008). A Multi-View Framework to Assess Spatial Data Infrastructures. The Melbourne University Press. Melbourne: Australia.
- 4- Rajabifard, A. (2007). Towards a Spatially Enabled Society. The Melbourne University Press. Melbourne: Australia.
- 5- Rajabifard, A., & Feeney, M.E. (2003). Developing Spatial Data Infrastructures: from Concept to Reality. London; New York: Taylor & Francis.



عنوان درس به فارسی: کاداستر چند بعدی

عنوان درس به انگلیسی: Multi-Dimensional Cadastre

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: تخصصی

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد ○ سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○
اهداف کلی درس: آشنایی با اصول و مفاهیم پایه و آتی در کاداستر چند بعدی.

سرفصل درس:

- کاداستر چند بعدی
 - نیاز به کاداستر سه بعدی
 - اصول و مفاهیم پایه در کاداستر سه بعدی
 - انواع کاداستر سه بعدی
 - روشهای جمع‌آوری داده‌های سه بعدی در کاداستر
 - مدیریت اطلاعات سه بعدی در سیستم کاداستر
 - مدل‌های توپولوژیک سه بعدی
 - روشهای نمایش سه بعدی کاداستر
 - روشهای مدل‌سازی در کاداستر سه بعدی
 - پیاده سازی کاداستر سه بعدی
 - استانداردهای تبادل داده های مکانی سه بعدی (استانداردهای تبادل داده های مکانی سه بعدی (X3D, COLLADA, GML, CityGML, IFC, KML)
 - ارزیابی مسائل کاداستر سه بعدی
 - تجزیه و تحلیل‌های مکانی در کاداستر سه بعدی
 - دسترسی به سیستم مدیریت پایگاه اطلاعات مکانی کاداستر سه بعدی با استفاده از فناوری وب
 - روشهای مجسم سازی کاداستر سه بعدی در محیط وب (مانند 3D VRML, 3D Java3D, X3D)
 - تلفیق قطعات دو بعدی زمین و اجسام سه بعدی در یک محیط یکپارچه
 - سرویس‌های سه بعدی (مانند WFS, WTS, WVS, W3DS)
 - کاداستر چهار بعدی



- کاداستر پنج بعدی
- مدلسازی رقومی زمین
- مفاهیم پایه در مدلسازی رقومی زمین
- توصیف کننده‌های زمین و استراتژی‌های نمونه‌برداری
- روشهای اخذ داده‌های مدل‌های رقومی زمین
- روشهای مدلسازی سطح
- ارزیابی دقت مدل‌های رقومی زمین
- محصولات مدل‌های رقومی زمین و کاربردها
- بصری‌سازی مدل‌های رقومی زمین (واقعیت مجازی (virtual reality) و واقعیت افزوده (augmented reality))

• یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می‌شود.
روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۲۰٪	آزمون های نوشتاری ۵۰٪	۲۰٪	۱۰٪
	عملکردی --		

فهرست منابع:

- 1- Abdul-Rahman A., & Pilouk, M. (2008). Spatial Data Modelling for 3D GIS, Springer.
- 2- Stoter, P. (2004). 3D Cadastre. PhD Thesis. Delft University of Technology. the Netherlands.
- 3- Stoter, J. E., & Oosterom, P.V. (2006). 3D Cadastre in an International Context. CRC Press.
- 4- Oosterom, P.V. (Ed.). (2013). 3D Cadastres. Computers, Environment and Urban Systems, 40, 1-78.
- 5- Li, Z., & Gold, C. (2005). Digital Terrain Modeling: Principles and Methodology. CRC Press.
- 6- El-Sheimy, N., Valeo, C., & Habib, A. (2005). Digital Terrain Modeling: Acquisition, Manipulation, and Applications. Artech House.
- 7- Maune, D.F., (Eds.), 2007, Digital Elevation Model Technologies and Applications: The DEM Users Manual, 2nd Edition, ASPRS Publication.



عنوان درس به فارسی: فن آوری اطلاعات و ارتباطات برای زیرساخت اطلاعات مکانی

عنوان درس به انگلیسی: ICT for SDI

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: اختیاری

تعداد ساعات: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد O سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه • سمینار O
اهداف کلی درس: آشنایی با اصول و مفاهیم پایه و آتی مورد نیاز در بکارگیری ICT برای SDI.

سرفصل درس:

- آشنایی با شبکه اینترنت
- مروری بر پروتکل TCP/IP و پروتکل HTTP
- آشنایی با World Wide Web
- آشنایی با HTML و CSS
- آشنایی با عملکرد مرورگرهای وب
- سرویس دهندگان وب (web servers and application servers)
- انجام پردازشها بر روی سرویس دهندگان وب و مرورگرهای وب (server-side and client-side programming)
- معماری چندلایه و خصوصیات آن
- آشنایی با XML، GML، SVG و JSON
- معرفی XML، ایجاد و استفاده از اسناد XML
- آشنایی با فن آوری های مرتبط (مانند XSD، DTD و XSL)
- مروری بر GML و SVG
- معرفی استانداردهای انتقال داده توسط string مانند JSON
- معماری SOA
- معماری SOA از منظر مکانی
- سرویس های وب مکانی
- معرفی خصوصیات سرویس ها و ساخت و بکارگیری آنها
- استانداردها



- ✓ استانداردهای WSDL و ثبت‌کننده UDDI
- ✓ استانداردهای داده مکانی (WCS, WFS, WMS)
- ✓ استانداردهای پردازش داده‌های مکانی (WPS)
- ✓ استانداردهای فراداده و کاتالوگ داده مکانی
- ✓ استانداردهای سنسورهای مکانی مانند SOS, SAS, WNS و SPS
- ✓ ترکیب وب سرویس‌های مکانی و ایجاد زنجیره (Web service orchestration/chaining)

• پورتال‌های مکانی

- اصول و مفاهیم پایه پورتال و پورتال‌های مکانی
- کارکرد سرویس‌های مکانی در ایجاد پورتال مکانی
- امنیت و سطوح دسترسی در ارتباط با سرویس‌ها و پورتال‌های مکانی
- نقش پورتال مکانی در سطوح مختلف SDI

o یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می‌شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۲۰	آزمون‌های نوشتاری %۵۰	%۲۰	%۱۰
	عملکردی --		

فهرست منابع:

- 1- Fu, P., & Sun, J. (2011). Web GIS: Principles and Applications. Redlands, Calif.: ESRI Press.
- 2- Davis, S. (2010). GIS for Web Developers: Adding Where to Your Web Applications. The Pragmatic Programmers.
- 3- Scharl, A., & Tochtermann, K. (2007). The Geospatial Web. Springer.
- 4- Peng, Z.R., & Tsou, M.H. (2003). Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Network. Wiley and Sons.



عنوان درس به فارسی: ادغام داده‌های مکانی

عنوان درس به انگلیسی: Spatial Data Fusion

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: اختیاری

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد ○ سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○

اهداف کلی درس: آشنایی با اصول و مفاهیم ادغام (هم‌جوشی) داده‌های مکانی.

سرفصل درس:

- مبانی و ضرورت ادغام داده‌ها
- معرفی انواع داده‌های مکانی و مسائل مطرح در ادغام آن‌ها
- کاربردهای ادغام داده‌ها در سیستم‌های اطلاعات مکانی
- مفاهیم ادغام داده در سطوح مختلف سلولی، ویژگی (داده‌های برداری و رستری) و تصمیم‌گیری (داده‌های برداری و رستری)
- روش‌های ادغام در سطح سلولی
 - روش‌های ادغام مبتنی بر محاسبات سطح پایین
 - روش‌های ادغام مبتنی بر تبدیل داده (Data Transformation)
 - روش‌های ادغام بر مبنای موجک
 - روش‌های مبتنی بر هرم
- روش‌های ادغام در سطح ویژگی مانند
 - ادغام بر مبنای تئوری بیزین
 - ادغام بر مبنای استدلال شهودی
- روش‌های ادغام در سطح تصمیم‌گیری
 - روش‌های ادغام طبقه‌بندی کننده‌ها با خروجی مطلق
 - روش‌های ادغام طبقه‌بندی کننده‌ها با خروجی فازی
 - روش‌های ادغام مبتنی بر یادگیری دسته جمعی
 - روش‌های ادغام در سطح مدل مانند



- ✓ ادغام شبکه‌های عصبی با سیستم‌های فازی
- ✓ ادغام سیستم‌های فازی با الگوریتم‌های تکاملی
- ✓ ادغام شبکه‌های عصبی با الگوریتم‌های تکاملی

• ارزیابی کیفیت داده حاصل از ادغام

☺ یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می‌شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
٪۲۰	آزمون های نوشتاری ٪۵۰	٪۲۰	٪۱۰
	عملکردی --		

فهرست منابع:

- 1- Milisavljević, N. (Ed.). (2009). Sensor and Data Fusion. Vienna: I-Tech Education and Publishing KG.
- 2- Liggins, M., Hall, D., & Llinas, J. (2008). Handbook of Multisensor Data Fusion: Theory and Practice. 2nd Edition, CRC Press.
- 3- Karimi, H. A (Ed.). (2009). chapter 4: Different Roles and Definitions of Spatial Data Fusion, Handbook of research on geoinformatics. Hershey: Information Science Reference.



عنوان درس به فارسی: محاسبات هوشمند

عنوان درس به انگلیسی: Soft Computing

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: اختیاری

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد ○ سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○

اهداف کلی درس: آشنایی با مفاهیم نظری مورد استفاده در سیستمهای اطلاعات مکانی

سرفصل درس:

- مقدمه
 - آشنایی با محاسبات
 - آشنایی با مفاهیم محاسبات نرم
 - بررسی ضرورت مطالعه محاسبات هوشمند
- مدلسازی استنتاج
 - روشهای استنتاج در منطق صوری
 - مدلسازی قطعی (crisp)
 - مدلسازی فازی
 - ✓ آشنایی با مجموعه فازی
 - ✓ آشنایی با استنتاج فازی
- مدلسازی یادگیری و آموزش
 - روندهای یادگیری در انسان
 - آشنایی با شبکههای عصبی مصنوعی
 - معرفی ساختار شبکه عصبی و مفهوم نرون
 - معرفی مدل‌های موجود
- مدلسازی بهینه‌سازی مکانی
 - معرفی مفهوم بهینه‌سازی
 - مرور روشهای کلاسیک بهینه‌سازی
 - معرفی روشهای ابتکاری و فرا ابتکاری
 - مرور روشهای مبتنی بر خرد جمعی



• یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می‌شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۲۰	آزمون های نوشتاری % ۵۰	% ۲۰	% ۱۰
	عملکردی --		

فهرست منابع:

- 1- Engelbrecht A.P. (2007). Computational Intelligence. John Wiley & Sons, Inc, Second edition, England.
- 2- Chan, T.S., & Tiwari, M.K. (2007). Swarm Intelligence: Focus on Ant and Particle Swarm Optimization. Itech Education and Publishing, Vienna, Austria.
- 3- Galushkin, A. (2007). Neural Networks Theory. Springer.
- 4- Ahn, C.W. (2006). Advances in Evolutionary Algorithms: Theory, Design and Practice. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- 5- Nelles O. (2001). Nonlinear System Identification. Springer Verlag, Berlin.
- 6- Gen, M., & Cheng, R. (2000). Genetic Algorithms and Engineering Optimization. A Wiley-Interscience Publication, USA.
- 7- Wang, L.-X. (1997). A Course in Fuzzy Systems and Control. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall PTR.



عنوان درس به فارسی: تحلیل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره مکانی

عنوان درس به انگلیسی: Spatial Multi-Criteria Decision Analysis

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: اختیاری

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد O سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه • سمینار O
اهداف کلی درس: آشنایی با اصول و مفاهیم پایه و آتی در تحلیل‌های مکانی تصمیم‌گیری چند معیاره مکانی.

سرفصل درس:

الف) مفاهیم پایه در تحلیل و تصمیم‌گیری چند معیاره

- معرفی مفاهیم هدف، سناریو، معیار و آلترناتیو و بررسی انواع سناریوهای تصمیم‌گیری
- چارچوب برنامه ریزی و تصمیم‌گیری (choice, design, intelligent)
- طبقه‌بندی مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره (MODA and MADA)
- مراحل تحلیل/تصمیم چند معیاره
- تصمیم‌گیری چند معیاره تحت قطعیت و عدم قطعیت
- تلفیق SDI و MCDA (loose coupling, tight coupling, and full integration)
- دامنه کاربرد MCDA در SDI

ب) تصمیم‌گیری چند معیاره مکانی

- بررسی روش‌های سلسله مراتبی و Fuzzy/Rough-set برای انتخاب معیارهای اندازه‌گیری
- نقشه‌های معیار و مقیاس
- روش‌های ترکیب قواعد تصمیم‌گیری در Spatial MADA:
 - AHP
 - ANP
 - TOPSIS
 - MOLA
 - Electre
 - Promethee



- OWA
 - روش های ترکیب قواعد تصمیم گیری در Spatial MODA
 - Evolutionary algorithms
 - Genetic Programming
 - Goal programming
 - روش های ترکیب قواعد تصمیم گیری در Spatial MADA تحت عدم قطعیت
 - Fuzzy/Rough AHP
 - Fuzzy/Rough ANP
 - Fuzzy/Rough OWA
 - روش های تلفیق معیارها
 - Weight of Evidence
 - Fuzzy
 - Evolutionary
 - ANN
 - آنالیز حساسیت
 - مفاهیم پیشرفته در Spatial MCDA
 - استخراج قوانین سازگار و تعیین عدم قطعیت مربوط به هر قانون
 - تصمیم گیری چند معیاره گروهی و مشارکتی برای حل مسائل مکانی
 - سیستم های هوشمند حامی تصمیم گیری های چند معیاره مکانی
- یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می شود.
- روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۲۰	آزمون های نوشتاری %۵۰	%۲۰	%۱۰
	عملکردی --		

فهرست منابع:

- 1- Greco, S., Ehrgott, M., & Figueira, J. R. (2010). Trends in Multiple Criteria Decision Analysis. Springer.
- 2- Lu, J., Zhang, G., & Ruan, Da. (2007). Multi-objective group decision making: methods, software and applications with fuzzy set techniques. London: Imperial College Press.
- 3- Malczewski, J. (1999). GIS and Multicriteria Decision Analysis. John Wiley & Sons.
- 4- Malczewski, J. (2006). GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature. International Journal of Geographical Information Science, 20(7), 703-726.



عنوان درس به فارسی: سنجش از دور و تحلیل‌های مکانی در مدیریت شهری و مدیریت بحران

عنوان درس به انگلیسی: Remote Sensing and Spatial Analyses for Urban and Crisis Managements

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: اختیاری

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد O سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه • سمینار O

اهداف کلی درس: بررسی مفاهیم پیشرفته در سنجش از دور شهری و تحلیل‌های مکانی مرتبط و نیز آشنایی با انواع داده‌های مکانی و سنجش از دوری به منظور انجام انواع تحلیل‌های مکانی مرتبط با پایش و مدیریت انواع مخاطرات.

سرفصل درس:

• مقدمه

- کاربرد سنجش از دور و تحلیل‌های مکانی در مدیریت شهری و پایش و مدیریت بحران
- انواع تصاویر سنجش از دور جهت استفاده در مدیریت شهری و پایش و مدیریت بحران
- ویژگی‌های فیزیکی مناطق شهری و مخاطرات محیطی در ارتباط با داده‌های سنجش از دور
- فیزیک امواج الکترومغناطیس در مناطق شهری و در شناسایی مخاطرات محیطی
- معرفی مدل‌های میدان مبنا (Field based)
- پردازش‌های میدان مبنا بر روی تصاویر سنجش از دور
- تصحیحات رادیومتریک و هندسی تصاویر سنجش از دور

• استخراج ویژگی

- ویژگی‌های بافتی
- ویژگی‌های طیفی
- ویژگی‌های مکانی

• کلاسه‌بندی

- کلاسه‌بندی شی‌مبنا
- کلاسه‌بندی پیکسل مبنا

- بازسازی سه‌بعدی ساختمان‌ها از داده‌های لیدار برای سقف‌های مختلف Flat و Gable, Hip

- تحلیل‌های مکانی مرتبط با تصاویر سنجش از دور در مدیریت شهری و بحران

- دمای سطح زمین

- الگوهای هوای شهری

- آشکارسازی تغییرات محیطی



- پیش بینی نرخ رشد جمعیت
- رشد و توسعه شهری
- مدیریت بحران‌های (غیر) طبیعی
- شناسایی، پهنه‌بندی و پایش مخاطرات محیطی با استفاده از داده‌ها و تصاویر سنجنش از دوری
- معرفی تحلیل‌های مکانی و الگوریتم‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در پهنه‌بندی مخاطرات و سوانح طبیعی
- روش‌های تعیین و برآورد نقشه ریسک مخاطرات محیطی با استفاده از داده‌های سنجنش از دوری و تحلیل‌های مکانی
- پایش کانون‌های مخاطرات زمینی
- معرفی انواع تحلیل‌های (هویای) مکانی در فازهای مختلف مدیریت بحران نظیر تخلیه اضطراری، مکانیابی و تخصیص منابع در سطوح میکرو و ماکرو
- معرفی و ایجاد انواع سیستم‌های موقعیت‌مبنای هشدار بحران در سیستم‌های اطلاعات مکانی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
٪ ۱۰	٪ ۲۰	آزمون‌های نوشتاری ٪ ۵۰	٪ ۲۰
		عملکردی --	

فهرست منابع:

- 1- Tomaszewski, B. (2015). Geographic Information Systems for Disaster Management, CRC Press.
- 2- Palanivel, K., Saravanavel, J., and Gunaekaran, S. (2015). Disaster Management, Allied Publishers.
- 3- Yang, X. (2011). Urban Remote Sensing: Monitoring, Synthesis and Modeling in the Urban Environment, First Edition. John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 978-0-470-74958-6.
- 4- Zheng, Y. (2011). Image Fusion and Its Applications. Alcorn State University, USA, ISBN: 978-953-307-182-4.
- 5- Soergel, U. (2010). Radar Remote Sensing of Urban Areas. Springer. ISBN: 978-90-481-3750-3.
- 6- Bhatta, B. (2010). Analysis of Urban Growth and Sprawl from Remote Sensing Data. Springer. ISBN: 978-3-642-05298-9.
- 7- Nayak, S., and Zlatanova, S. (Eds.) (2008). Remote Sensing and GIS Technologies for Monitoring and Prediction of Disasters. Springer.
- 8- Netzband, M., Stefanov, W.L., and Redman, C. (2007). Applied Remote Sensing for Urban Planning, Governance and Sustainability. Springer. ISBN: 978-3-540-25546-8.
- 9- Skidmore, A. (Ed.) (2001). Environmental Modelling With GIS and Remote Sensing, Taylor and Francis.



عنوان درس به فارسی: پردازش پیشرفته تصاویر رقومی

عنوان درس به انگلیسی: Advanced Digital Image Processing

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: اختیاری

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد ○ سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○

اهداف کلی درس: آشنایی با مفاهیم مطرح در خواص رقومی داده‌های سنجش از دوری، پیش پردازش و بهبود تصاویر رقومی، انواع فیلترها، انواع تحلیل‌های تصاویر سنجش از دوری.

سرفصل درس:

- مشخصه‌های تصاویر رقومی
 - مقدمه
 - خواص رقومی داده‌های سنجش از دور
 - نمونه‌برداری و بازسازی تصاویر رقومی
 - کوانتیزه کردن تصاویر
- تبدیلات تصویر
 - مقدمه
 - کانولوشن
 - انواع تبدیلات تصاویر
- بهبود تصاویر
 - مقدمه
 - بهبود کنتراست
 - بهبود تصاویر رنگی کاذب
 - مدل‌های بازسازی تصاویر
 - تصحیح هندسی تصاویر
- تجزیه و تحلیل‌های تصاویر
 - انواع فیلترها



- مورفولوژی
- آشکارسازی لبه
- انواع توصیفگرها و روشهای استخراج هر یک
- قطعه بندی
- استخراج الگو
- کلاسه بندی
- خوشه بندی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۲۰	آزمون های نوشتاری %۵۰	%۲۰	%۱۰
	عملکردی --		

فهرست منابع:

- 1- Pratt, W. (2001). Digital Image Processing, Wiley Press.
- 2- Richards, J.A., and Jia, X. (2005). Remote Sensing Digital Image Analysis, 4th edition, Springer.
- 3- Gonzales, R.C. Wood, R.E. (2007). Digital Image Processing Using MATLAB, 3rd Edition, Addison Press.



عنوان درس به فارسی: سنجش از دور راداری و حرارتی

عنوان درس به انگلیسی: Radar and Thermal Remote Sensing

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: اختیاری

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد ○ سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○

اهداف کلی درس: آشنایی با اصول و مفاهیم اولیه سنجش از دور راداری و حرارتی شامل شناخت سکوها و سنجنده‌ها، تصویربرداری، کالیبراسیون و تصحیحات تصاویر، انواع آنالیزهای مطرح بر روی تصاویر راداری و حرارتی.

سرفصل درس:

- مقدمه و مفاهیم اولیه
- آشنایی با سکوها و سنجنده‌های راداری
- تصویر برداری راداری
- ویژگی‌های سیگنال راداری
- هندسه تصویربرداری و معادله رادار
- توان تفکیک مکانی در جهت رنج و آزیموت
- انواع تصویربرداری در سنجنده‌های راداری (نواری، پویسی، متمرکز)
- کالیبراسیون و تصحیحات تصاویر رادار
- منابع خطا و اعوجاجات (خطای مقیاس در جهت رنج، خطای جابجایی ارتفاعی، خطای اسپکل)
- تصحیح هندسی
- تصحیح رادیومتریک
- مبانی پلاریمتری راداری
- بیضی پلاریزاسیون
- بردار جونز
- بردار استوکس
- توصیفگرهای پلاریمتریک
- الگوریتم‌های تجزیه هدف
- تداخل سنجی و توموگرافی راداری



- محاسبه ارتفاع زمین در تداخل سنجی
- تداخل نما
- انواع روش های تداخل سنجی راداری
- تموگرافی رادار با روزنه مصنوعی
- روش های فیلتر کردن
- تفسیر تصاویر راداری
- کاربردهای سنجش از دور راداری
- اصول سنجش از دور حرارتی
- تاریخچه سنجش از دور حرارتی
- منبع انرژی خورشیدی
- نحوه انتقال انرژی
- مدل های انتشار انرژی الکترومغناطیس
- مفاهیم پایه سنجش از دور حرارتی
- گستره طیفی سنجش از دور حرارتی
- انواع مفاهیم دما و حرارت
- تعاریف پایه
- پنجره های اتمسفری در محدوده حرارتی
- گسیلمندی
- آشنایی با سکوها و سنجنده های حرارتی
- تفسیر تصاویر حرارتی
- حرارت تابشی
- خصوصیات حرارتی عوارض سطح زمین
- محتویات گرمایی زمین
- گرمای فرودی خورشید
- اثر ضریب افت و اثر وارونگی دما
- تصحیحات اتمسفری
- تعاریف
- اجزای گسیب مندی در محدوده مرئی تا مادون قرمز و در محدوده حرارتی
- روش های تصحیح ایتمسفری
- مایکروو غیر فعال
- سیستم های فعال و غیر فعال
- مایکروویو غیر فعال
- محدوده های طیفی مایکروویو غیر فعال



- اجزای مایکروو غیرفعال
- قانون پلانک
- قانون ریلی-جین
- آنتن‌ها و گیرنده‌های مایکروویو غیر فعال
- کاربردهای مایکروویو غیر فعال
- دمای سطح زمین (LST)
- ضرورت محاسبه دمای سطح زمین
- تبدیل عدد پیکسل به حرارت
- روش های محاسبه‌ی گسیلمتدی
- روش‌های محاسبه‌ی دمای سطح زمین
- روش‌های ارزیابی دقت دمای سطح زمین

• یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می‌شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۲۰	آزمون های نوشتاری % ۵۰	% ۲۰	% ۱۰
	عملکردی --		

فهرست منابع:

- 1- Soergel, U. (2010). Radar Remote Sensing of Urban Areas, Springer Press.
- 2- Maitre, H. (2008). Processing of Synthetic Aperture Radar Images, Wiley Press.
- 3- Dale, A. (2004). Thermal Remote Sensing, CRC Press.
- 4- Foody, G.M., Timothy, A., Warner, & M., Nellis, D. (2009). The Sage Handbook of Remote Sensing, SAGE Publication Ltd.



عنوان درس به فارسی: سرویس‌های مکانی همراه

عنوان درس به انگلیسی: Mobile Spatial Services

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: اختیاری

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد O سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه • سمینار O
اهداف کلی درس: آشنایی با اصول، کاربردها و روش‌های پیاده‌سازی سرویس‌های مکانی همراه در SDI

سرفصل درس:

• مقدمه

- ضرورت، اصول و مفاهیم پایه سرویس‌های مکانی همراه
- محدودیت‌های سخت‌افزاری مانند محدودیت‌های پردازنده، حافظه، باتری و صفحه نمایش
- محدودیت‌های نرم‌افزاری مانند محدودیت استفاده از دستورات موجود در زبان برنامه‌نویسی مورد استفاده
- مدیریت داده و سرویس
- مدیریت استفاده از قالب‌های مختلف فایل مانند XML، Sqlite و Text file
- استانداردهای متداول در انتقال داده مکانی مانند JSON و WKT
- نحوه ارسال و دریافت داده (فایل یا رشته) با استفاده از TCP-IP یا UDP
- ملاحظات مدیریت داده‌های رستری و برداری در دستگاه‌های همراه
- بکارگیری حسگرهای موجود در دستگاه‌های همراه
- کاربرد سرویس‌های پیش زمینه (Background) در جمع‌آوری داده با لحاظ نمودن مدیریت انرژی و نحوه رمزنگاری لامینیت داده
- ملاحظات سازمانی در پیاده‌سازی سرویس‌های مکانی همراه
- استانداردها
- پروتکل‌ها
- مباحث نوین
- سیستم‌های توصیه‌گر (Recommender System)
- هوش محیطی (Ambient Intelligence)
- الگوکاوی و سیستم‌های استنتاجی (Pattern Mining and Reasoning Systems)



• پردازش ناهمگون (Heterogeneous Processing)

• یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می‌شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
٪۲۰	آزمون های نوشتاری ٪ ۵۰	٪ ۲۰	٪ ۱۰
	عملکردی --		

فهرست منابع:

- 1- Ferraro R., & Aktihanoglu M. (2011). Location-Aware Applications. Manning Publications.
- 2- Brimicombe A., & Li C. (2010). Location-Based Services and Geo-Information (Mastering GIS: Technology, Applications & Management). Wiley and Sons, Inc.
- 3- Taniar, D. (2009). Mobile Computing: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications. Information Science reference, New York.
- 4- Billen, R., Joao, E., & Forrest, D. (2006). Dynamic and Mobile GIS: Investigating Changes in Space and Time. CRC Press.
- 5- OGC's Mobile Internet Standards (<http://www.opengeospatial.org>)
- 6- Related scientific journal or conference publications such as
- 7- Pervasive and Mobile Computing,
- 8- Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments,
- 9- IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications.



عنوان درس به فارسی: آمار مکانی و زمین آمار

عنوان درس به انگلیسی: Spatial Statistics and Geostatistics

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: اختیاری

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد O سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه • سمینار O
اهداف کلی درس: آشنایی با اصول و مفاهیم پایه و آتی در آمار مکانی-زمانی.

سرفصل درس:

الف) اصول و مفاهیم پایه

- مدلسازی کلاسیک آماری (Classical Statistical Modeling)
- مدلسازی سلسله مراتبی (Hierarchical Modeling)
- تجربی (Empirical)
- بیزین (Bayesian)
- مدلسازی زنجیره مارکو و مونت کارلو (Markov chain Monte Carlo modeling)

ب) مفاهیم پایه آماری مورد نیاز در فرآیندهای مرتبط با داده‌های مکانی

- توابع وریوگرام (variogram)، کواریانس (Covariance) و طیفی (Spectra)
- فرآیندهای آماری مکانی چند متغیره
- میدان تصادفی مارکو (Markov Random Field)
- وابستگی آماری مکانی K-function

ج) اصول پایه آماری مورد نیاز در فرآیندهای مرتبط با داده‌های زمانی

- آشنایی با سیستم‌های پویای گسسته خطی و غیر خطی
- مدل‌های پایه سری زمانی مانند Moving Average, Autoregressive, Random-Walk, White-Noise
- نمایش طیفی داده‌های زمانی
- مدلسازی درختی سریهای زمانی



د) مدل‌های آماری مکانی-زمانی

- توابع وریوگرام و کولریانس مکانی-زمانی
- Kriging مکانی-زمانی
- سریهای زمانی فرآیندهای مکانی
- کاهش بعد در مدل‌های پویای خطی و غیر خطی
- مدل‌های آماری مکانی-زمانی درختی
- فیلتر کالمن (Kalman filter) و فیلتر کالمن گسترش یافته (Extended Kalman filter)

• یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می‌شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۷۲۰	آزمون های نوشتاری ۵۰٪	۲۰٪	۱۰٪
	عملکردی --		

فهرست منابع:

- 1- Bivand, R., Pebesma, E. J., & Gómez-Rubio, V. (2013). Applied Spatial Data Analysis with R. New York, NY: Springer.
- 2- Noel Cressie, N., & Wikle, K.W. (2011). Statistics for Spatio-Temporal Data. John Wiley and Sons, Inc.
- 3- Alan E. Gelfand, A. E., Diggle, P., Guttorp, P., & Fuentes, M. (2010). Handbook of Spatial Statistics. CRC Press.
- 4- Gelfand, A. E., Fuentes, M., Guttorp, P., Diggle, P., & Fitzmaurice, G. (2010). Spatial Statistics. Taylor & Francis Group.
- 5- Ripley, B.D. (2004). Spatial Statistics. John Wiley and Sons, Inc.



عنوان درس به فارسی: برنامه‌ریزی کاربری زمین

عنوان درس به انگلیسی: Landuse Planning

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: اختیاری

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد ○ سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○

اهداف کلی درس: آشنایی با مفاهیم و نظریه‌های پایه در برنامه‌ریزی کاربری زمین، بررسی ابعاد اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، کالبدی و زیست محیطی کاربری زمین، سرانه‌ها و شاخص‌های کاربری زمین، قوانین و مقررات در کاربری زمین، کاربری زمین در طرح‌های توسعه شهری و حمل و نقل.

سرفصل درس:

- مبانی و نظریه‌های طراحی شهری
- اصول و مبانی طراحی شهری در مقیاس‌های مکانی مختلف
- شناخت مسئله کاربری زمین
- ابعاد اقتصادی کاربری زمین
- ابعاد اجتماعی و فرهنگی کاربری زمین
- ابعاد کالبدی و زیست محیطی کاربری زمین
- نظریه‌های برنامه‌ریزی کاربری زمین
- مدلسازی رشد و ارزیابی اثرات توسعه بر محیط زیست
- الگوهای کاربری زمین
- جایگاه کاربری زمین در طرح‌های توسعه شهری
- سرانه‌ها و شاخص‌ها در کاربری اراضی مسکونی در مقیاس‌های مکانی مختلف
- سرانه‌ها و شاخص‌های کاربری اراضی غیر مسکونی
- سرانه‌ها و شاخص‌های کاربری زمین در ایران
- سابقه و تجربیات برنامه‌ریزی کاربری زمین در ایران
- تراکم و کاربری زمین



- کاربری زمین و حمل و نقل
- قوانین و مقررات کاربری زمین

• یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می‌شود.
روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۲۰	آزمون های نوشتاری %۵۰	%۲۰	%۱۰
	عملکردی --		

فهرست منابع:

- ۱- طبیبیان، م (مترجم) ۱۳۹۳. برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری. انتشارات دانشگاه تهران
- ۲- بحرینی، س. ح. (مترجم) ۱۳۸۱. برنامه‌ریزی محیطی برای توسعه زمین: دستورالعملی برای طراحی و برنامه‌ریزی محلی پایدار. انتشارات دانشگاه تهران
- ۳- توسلی، م. ۱۳۶۷. اصول و روش‌های طراحی شهری در ایران. جلد اول و دوم. مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری. وزارت مسکن و شهرسازی
- 4- Hall, P. (2014). Cities of Tomorrow: An Intellectual History of Urban Planning and Design Since 1880, 4th Edition. Wiley and Sons, Inc.
- 5- Jiang, B., & Yao, X. (2010) (Eds.). Geospatial Analysis and Modelling of Urban Structure and Dynamics. New York, NY: Springer.
- 6- Hall, P., & Tewdwr-Jones, M. (2010). Urban and Regional Planning. Routledge.
- 7- Marshall., S. (2009). Cities Design and Evolution. New York: Routledge.
- 8- Larice, M. & Macdonald, E. (2007). The Urban Design Reader. New York: Routledge.



عنوان درس به فارسی: محیط زیست و توسعه پایدار در اداره زمین

عنوان درس به انگلیسی: Environment and sustainable development

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: اختیاری

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد ○ سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○
اهداف کلی درس: آشنایی و بررسی مسائل زیست محیطی و ارکان توسعه پایدار در اداره مناسب زمین.

سرفصل درس:

- تعریف محیط زیست و اصطلاحات زیست محیطی
- آلاینده‌های هوا، آب و خاک
- بهره‌برداری از معادن و مسائل زیست محیطی
- مولفه‌های حفاظت محیط زیست
- منشاء تولید آلاینده‌های فلزی و تبعات زیست محیطی آنها
- بررسی معیارهای ارزیابی میزان آلودگی رسوبات به فلزات
- بررسی معیارهای ارزیابی میزان آلودگی آب به فلزات
- مدل‌سازی‌های زمین-زیست محیطی در تولید و انتقال واکنشی آلاینده‌ها
- آبخانه‌ها، بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی و بررسی نشست زمین
- مدیریت باطله‌ها و زباله‌ها و دفع و پایش مناسب آنها
- تصفیه و بهبود کیفیت پساب‌ها و فاضلاب‌ها
- بررسی اثرات زیست‌محیطی (EIA) طرح‌های در ارتباط با زمین
- بازسازی زمین‌های متأثر از فعالیت‌های انسان
- توسعه پایدار در اداره زمین



یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می‌شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۲۰	آزمون های نوشتاری %۵۰	%۲۰	%۱۰
	عملکردی --		

فهرست منابع:

- 1- Hounslow, A.W. (1995). Water quality data, analysis and interpretation, Lewis Publishers, CRC Press, U.S.A, 397p.
- 2- Liu D.H.F. and Liptak B.G. (1999). Environmental Engineering Handbook, CRC Press LLC, ISBN: 0849321573
- 3- Stiefel R.C. and Busch, L.L. (1983). Surface water quality monitoring. Surface Mining Environmental Monitoring and Reclamation Handbook, L.V.A. Sendlein, H. Yazicigil and C.L. Carlson (Eds.), Elsevier Science Publishing Co., Inc., New York, pp. 189-212.
- 4- Watson, I. And Burnett, A.D. (1993). Hydrology an Environmental approach, Buchanan Books, Cambridge, Ft. Lauderdale, 702p.
- 5- Williams, R.E. (1975). Waste production and disposal in mining, milling, and Metallurgical industries, Miller-Freeman Publishing Company, San Francisco, California, 489p.
- 6- Delleur J.W. (2007). The handbook of groundwater engineering, CRC Press, Taylor & Francis Group, 1437p.
- 7- Lottermoser B.G. (2010). Mine wastes, 3rd Edition, Springer, 400p.
- 8- Salvato J.A., Nemerow N.L., Agardy F.J. (2003). Environmental engineering, John Wiley & Sons, INC. 1544p.

۹- دولتی ارده‌جانی، فد؛ شفائی تنکابنی، س. ض. (۱۳۸۸). مدل‌سازی زمین زیست محیطی، دانشگاه صنعتی شاهرود.

شابک: ۹۷۸۹۶۴۷۶۳۷۶۳۳



عنوان درس به فارسی: تحلیل و پهنه بندی خطر زلزله

عنوان درس به انگلیسی: Analysis and Zoning of Earthquake

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: اختیاری

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد ○ سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○

اهداف کلی درس: آشنایی و بررسی مسائل مرتبط با تحلیل خطر زلزله، آئین نامه های زلزله، روش های پهنه بندی زلزله و پردازش داده های شتابنگاری.

سرفصل درس:

- مروری بر تحلیل خطر زلزله
زمین ساخت و تعیین چشمه های لرزه زا، لرزه زمین ساخت ناحیه ای، لایه لرزه زا، برآورد پارامتر های لرزه خیزی، برآورد دوره بازگشت، بزرگای بیشینه، استفاده از درخت منطقی برای لحاظ کردن عدم قطعیت های مختلف، رابطه های کاهندگی، برآورد خطر زلزله با رهیافت تعیینی (Deterministic)، تحلیل خطر زلزله با رهیافت احتمالی (Probabilistic).
- بررسی آئین نامه های زلزله
پهنه بندی خطر و آئین نامه های زلزله، آئین نامه ۲۸۰۰ ایران، آئین نامه UBC ایالات متحده، آئین نامه بین المللی IBC، آئین نامه ژاپن و آئین نامه اروپایی Eurocode، بررسی نحوه اعمال اثر خاک و رده بندی نوع ساختمان در آئین نامه های مختلف زلزله
- بررسی زلزله های مبنای طرح بر اساس درصد خطر و عمر مفید در سازه ها و پروژه های مختلف
بررسی درصد خطرپذیری قابل قبول بر حسب نوع و اهمیت سازه ها و پروژه های مختلف، عمر مفید در مناطق مختلف، عمر مفید بر اساس استاندارد ها برای سازه ها و پروژه های مختلف، دوره بازگشت برای زلزله مبنای طرح و بیشینه زلزله برای پروژه های سد سازی، معدن، راه و راه آهن، نیروگاه ها.
- روشهای پهنه بندی خطر زلزله
مقیاس بررسی های پهنه بندی بر اساس اهمیت و مرحله مطالعات، بررسی پهنه بندی در مقیاس ناحیه ای و منطقه ای، پهنه بندی لرزه ای بر اساس شدت زلزله، پهنه بندی خطر زلزله بر اساس بیشینه شتاب (PGA)، پهنه بندی خطر زلزله بر اساس شتاب طیفی (Spectral Acceleration) برای پیوند های مختلف، اهمیت



پهنه‌بندی طیفی در برنامه‌ریزی‌های منطقه‌ای و ساخت و سازهای مدرن، بررسی مطالعات انجام شده در ایران، ریز پهنه‌بندی لرزه ای (Microzonation)، روش‌های ریز پهنه‌بندی بر اساس برآورد تشدید خاکهای مختلف.

- پردازش داده‌های شتابنگاری پردازش داده‌های شتابنگاری با شناخت نوفه‌ها (Noises)، تصحیح خط مبنا در داده‌های شتابنگاری، تعیین نسبت سیگنال به نوفه، تعیین فیلترهای بالا گذر (HP) و پائین گذر (LP) و باند پهن (BP) برای هر داده شتابنگاری، اعمال فیلترها با استفاده از نرم‌افزار مناسب، پردازش داده‌های شتابنگاری در ایران.
- طیف‌های پاسخ و صاف شده (طیف طرح) طیف پاسخ ستاب زلزله، طیف‌های پاسخ شبهه سرعت و تغییر مکان، انتخاب شتابنگاشتها برای برآورد طیف-های پاسخ برای یک طرح مهندسی، معیارهای انتخاب (بزرگ، فاصله، اثر ساختگاه، ناحیه لرزه زمین‌ساختی، محتوای فرکانسی و دوام جنبش)، صاف کردن طیف پاسخ بر اساس طیف‌های پاسخ میانگین و میانگین بعلاوه انحراف معیار، طیف‌های طرح برای سازه‌های مختلف، طیف‌های پاسخ و طرح در ایران.
- شتابنگاشت مصنوعی شتابنگاشت مصنوعی برای طراحی‌های لرزه‌ای، روش‌های تولید شتابنگاشت مصنوعی، تابع گرین تجربی و استفاده از زلزله‌های کوچک برای تولید شتابنگاشت مصنوعی، تابع گرین نظری برای تولید شتابنگاشت مصنوعی بر اساس پارامترهای چشمه لرزه زا، تولید شتابنگاشت مصنوعی بر اساس روش ارتعاشات تصادفی، آشنائی با بر نامه‌های رایانه‌ای و نرم افزارهای موجود

• یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می‌شود.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۲۰٪	آزمون های نوشتاری ۵۰٪	۲۰٪
		عملکردی --	

فهرست منابع:

- 1- Ahmadzadeh, S., (2009), The relation between seismic intensity and building damages during Zarand earthquake (2005), Msc. Thesis, Institute of Geophysics, University of Tehran, P. 103 (in Persian).
- 2- Hollingsworth, J., Jackson, J. Alarcón, J.E. Bommer, J. Bolourchi, M.J., (2007). The 4th February 1997 Bojnurd (Garmkhan) Earthquake in NE Iran: Field, Teleseismic, and Strong-Motion Evidence for Rupture Directivity Effects on a Strike-Slip Fault of Iran, Journal of Earthquake Engineering, 11:193-214, ISSN: 1363-2469 print/ 1559-808X-online, DOI: 10.1080/13632460601031078.



- 3- Zare M. and Memarian, H. (2002). The Iranian earthquake intensity database: 1975 – 2000, Engineering Geology for Developing Countries- Proceedings of 9th Congress of the International Association for Engineering Geology and the Environment. Durban, South Africa, 16 - 20 September 2002 - J. L. van Rooy and C. A. Jermy, editors.
- 4- Adeli, H., (1982). The Sirch (Kerman, Iran) earthquake of 28 July 1981, A final investigation, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 72, No. 3, pp. 841-861.
- 5- Ambraseys, N.N., Melville, C.P., (1982). A history of Persian Earthquake, Cambridge University Press.
- 6- Adeli, H.A. (1981). 14 November 1979 Ghaenat earthquake, Journal of the college of engineering, No. 42, College of Engineering of Tehran University (in Persian).



عنوان درس به فارسی: اکتشافات زلزله شناختی

عنوان درس به انگلیسی: Seismological Explorations

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: اختیاری

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد ○ سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار ○

اهداف کلی درس: آشنایی و بررسی نحوه انتشار امواج و لرزه خیزی القائی در اثر عوامل مختلف نظیر سدسازی، تزریق سیالات و مخازن نفت و گاز، انفجارات هسته ای و انفجارات سطحی.

سرفصل درس:

- مقدمه ای بر انتشار امواج در اثر شکستگی سنگ
مقاومت گسیختگی دینامیکی، تضعیف دینامیکی، مقاومت اصطکاک در آهنگ لغزش سریع، انتشار امواج و شکستگی در محیطهای سنگی، بررسی انرژی منتشره لرزه‌های حاصل از زلزله و انفجار، انرژی شکستگی، مصرف شدن انرژی و مدل‌های گسیختگی دینامیکی
- لرزه‌خیزی القائی در اثر سدسازی
لرزه‌خیزی در اثر آبیگری مخزن، بررسی‌های آماری لرزه‌خیزی القائی، لرزه‌خیزی القائی در اثر آبیگری مخزن سدها در دنیا و مطالعات موردی در ایران؛ بررسی خاص سد کویتا در هند، سد آسوان مصر، سد سفید رود ایران و سد تاربلا پاکستان از دید لرزه‌خیزی القائی
- بررسی لرزه‌خیزی القائی حاصل از تزریق سیالات، زباله‌ها و مخازن نفت و گاز
الگوریتم جریان سیالات و کاربرد در مدلسازی هیدروفراکچرها (آب شکستگی‌ها)، روش‌های مدل‌سازی تزریق زباله‌ها در فضاهاى سنگی زیر زمینی، پارامترهای موثر در شکستگی و لرزه‌خیزی، لرزه‌خیزی حاصل از پایان تزریق در فضاهاى زیر زمینی، مدلسازی عددی، لرزه‌خیزی تحت تاثیر مخازن سدها، مدل‌سازی لرزه‌خیزی القائی، لرزه‌خیزی القائی در اثر مخازن نفت و گاز، نقشه برداری شکستگی‌های موجب خرد لرزه‌ها، روش‌های لرزه‌ای غیر فعال (Passive Seismic)
- انتشار امواج در انفجارات هسته‌ای
انفجار در سنگ، رصد لرزه‌ای انفجارات هسته‌ای زیر زمینی، کاهندگی موجهای P، فشار جانبی دینامیکی در سازه‌های زیر زمینی، تشخیص لرزه‌های ناحیه‌ای با آرایه‌های لرزه‌ای کوچک، وارونگی شکل موج در فرکانس



بالا، تفاوت در تهییج طیفی Pn , Lg در انفجار و زلزله‌های نزدیک، مدلسازی دو بعدی و سه بعدی انفجار موج‌های لرزه‌ای بر اساس انفجارات هسته‌ای

- رصد لرزه‌های زمین‌لرزه‌های حاصل از انفجارات سطحی، هسته‌ای و برخورد شهاب سنگ‌ها
- شبکه‌های لرزه‌نگاری برای رصد آزمایشات هسته‌ای، تشخیص زمین‌لرزه‌های حاصل از انفجارات هسته‌ای، بررسی‌های موردی زمین‌لرزه‌های حاصل از انفجارات سطحی، معدنکاری و زیرزمینی هسته‌ای
- انتشار آکوستیک (Acoustic Emission) در اندازه‌گیری شکستگی‌ها
- هندسه بارگذاری، کالیبره کردن سیستم، رده‌بندی سیگنال‌ها، اثر موقعیت چشمه در موقعیت ترک، اثر جهت چشمه در گسترش ترک، منابع انتشار آکوستیک، بررسی ساز و کار شکستگی‌ها
- شبیه‌سازی
- شبیه‌سازی تجربی و مصنوعی نوسانات حاصل از گسیختگی در سنگ با استفاده از تابع گرین، شبیه‌سازی با بهره‌گیری از رکوردهای لرزه‌ای، مدل‌سازی گسیختگی در تونل‌ها، مقارنه و فضاها، زیر زمینی با استفاده از نگاشت‌های واقعی (تابع تجربی گرین)، مدل‌سازی گسلش با استفاده از نگاشت‌های زلزله واقعی و پالس‌های مصنوعی.

• یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می‌شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۲۰٪	آزمون های نوشتاری ۵۰٪	۲۰٪	۱۰٪
	عملکردی --		

فهرست منابع:

- 1- Nolet, G. (2012). Seismic Tomography with Applications in Global Seismology and Exploration Geophysics, D. Reidel Publishing Co.
- 2- Sheriff, R.E., and Geldart, L.P. (2006). Exploration Seismology, Cambridge University Press.
- 3- Geldart, L.P. and Sheriff, R.E., (2004). Problems in Exploration Seismology and Their Solutions, Society of Exploration Geophysicists.



عنوان درس به فارسی: حقوق ثبت اسناد و املاک

عنوان درس به انگلیسی: Deeds and Properties Laws

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: اختیاری

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد ○ سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار •
اهداف کلی درس: آشنایی با اصول حقوق ثبت اسناد و املاک در کشور جمهوری اسلامی ایران.

سرفصل درس:

الف) حقوق ثبت املاک

- عملیات مقدماتی ثبت
- آشنایی با نقشه برداری ثبتی
- وظایف نماینده و نقشه بردار ثبت
- ثبت ملک و انتقالات بعدی در دفتر املاک و صدور اسناد مالکیت
- تغییر وضع املاک شامل تفکیک، تقسیم، افراز و تجمیع
- آئین نامه های ثبتی
- مبانی حقوقی اراضی و املاک
- انواع اراضی و املاک و نظام حقوقی حاکم بر آنها
- ثبت و صدور اسناد مالکیت املاک خاص - عمومی - دولتی - وقفی - اراضی ملی و موات و کشاورزی و ...
- حریم ها
- اختلافات و اشتباهات ثبتی

ب) حقوق ثبت اسناد

- سند، اقسام و آثار و اعتبار آن
- دفاتر اسناد رسمی و وظایف و صلاحیت آنها

ج) ساختار سازمانی نظام ثبتی کشور

- هیات نظارت



• شورای عالی ثبت

• یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می‌شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۲۰	آزمون های نوشتاری % ۵۰	% ۲۰	% ۱۰
	عملکردی --		

فهرست منابع:

- ۱- شهری، غ. (۱۳۹۲). حقوق ثبت اسناد و املاک. ناشر: جهاد دانشگاهی واحد علامه طباطبائی.
- ۲- جعفری لنگرودی، م. ج. (۱۳۸۲). حقوق ثبت. ناشر: گنج دانش
- ۳- صالحی، م. (۱۳۷۸). حقوق ثبت اسناد و املاک در ایران: شرح قانون ثبت املاک و اسناد قانون دفاتر. چاپ سوم، نشر فرهنگی مشرق.
- ۴- امامی، س. ح. (۱۳۶۶). حقوق مدنی و شرح قانون ثبت اسناد و املاک، نشر اسلامیه.



عنوان درس به فارسی: روش‌های نوین در SDI و LAS

عنوان درس به انگلیسی: New Technologies in SDI & LAS

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: اختیاری

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد ○ سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه • سمینار •

اهداف کلی درس: آشنایی با مباحث ویژه و یا جدید مطرح شده مرتبط با زیر ساخت اطلاعات مکانی و سیستم‌های اداره زمین.

سرفصل درس:

- Advanced Issues in Developing an SDI
 - SDI Metadata development
 - SDI Assessment
 - SDI Ubiquitous Environment
 - SDI Sensor networks
 - Cloud Computing in SDI
 - SDI Governance
 - Marine SDI
 - Seamless SDI
 - SDI and Emergency Management
- Advanced Issues in Developing an LAS
 - Sustainable Development
 - Land Governance Assessment Framework
 - Land use/Land cover changes
 - Land-use Policies Assessment
 - Spatio-temporal dynamic pattern regarding to Land-use Policies

• یک پروژه عملی در ارتباط با مطالب ارائه شده در بخش نظری توسط دانشجویان انجام می‌شود.



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۲۰	آزمون های نوشتاری % ۵۰	% ۲۰	% ۱۰
	عملکردی --		

فهرست منابع:

با توجه به مباحث ارائه شده منابع متفاوت خواهد بود.

