



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: سنجش ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

گرایش: سیستم اطلاعات جغرافیایی

گرایش: سنجش ازدور



گروه: علوم اجتماعی

بازنگری شده مورخ ۹۶/۱/۲۳ کمیته علوم جغرافیایی

بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان برنامه: دوره کارشناسی ارشد رشته سنجش ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

۱. به استناد آیین نامه واگذاری اختیارات برنامه ریزی درسی مصوب جلسه شماره ۸۸۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی، برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد رشته سنجش از دور و اطلاعات جغرافیایی با دو گرایش سنجش ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، براساس صورتجلسه مورخ ۱۳۹۶/۱/۲۳ کمیته برنامه ریزی علوم جغرافیایی گروه علوم اجتماعی دریافت شد.

۲. برنامه درسی بازنگری شده فوق الذکر جایگزین برنامه های درسی دوره کارشناسی ارشد رشته سنجش ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی با گرایش های مطالعات آب و خاک، محیط زیست شهری، مطالعات شهری و روستایی، مدیریت مخاطرات محیطی، هواشناسی ماهواره ای مصوب جلسه شماره ۷۴۴ شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۸۸/۱۰/۱۹ شورای عالی برنامه ریزی می شود.

۳. برنامه درسی مذکور در سه فصل: مشخصات کلی، جدول واحد های درسی و سرفصل دروس تنظیم شده و برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند، برای اجرا ابلاغ می شود.

۴. این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۳۹۶-۱۳۹۷ به مدت ۵ سال قابل اجراست و پس از آن نیازمند بازنگری می باشد.

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی





۱- تعریف و هدف

سنجش از دور (Remote sensing) یکی از سریع‌الرشدترین، جالب‌ترین و قویترین تکنیکهای قابل دسترس محققینی است که با مسائل محیطی در قلمرو زمین‌شناسی، جغرافیا، کشاورزی، منابع طبیعی، بیولوژی، جنگل، اقیانوس‌شناسی، هواشناسی، باستان‌شناسی، تهیه نقشه و بالاخره برنامه‌ریزیهای نظامی و استراتژی سروکار دارند. سنجش از دور بخصوص وقتی اهمیت می‌یابد که بخواهیم آن را در کشور پهناوری چون ایران که از نظر مطالعات در شاخه‌های فوق‌الذکر نسبتاً بکراست به کار ببریم چرا که کارهای تحقیقی در روی زمین بطور کلی پرهزینه و پرمحمت بوده و در بعضی از فصول سال نیز غیرممکن است. درحالیکه استفاده از تصاویر و اطلاعات رقومی سنجش از دور کار بر روی پدیده‌های محیطی را در جمیع فصول سال ممکن و امکان بررسی پدیده‌ها و پیش‌آمدهای مخرب زودگذر را نظیر آتش‌سوزیها، طغیانها، زلزله را فراهم می‌آورد و مطالعه روند تغییرات و مناطق صعب‌العبور را ممکن ساخته و هزینه کار بر روی زمین را به طرز چشم‌گیری کاهش می‌دهد.

تکنولوژی سیستم اطلاعات جغرافیایی نیز یک سیستم کامپیوتری ویژه است که به منظور جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، بازنگری، پردازش و مدل‌سازی اطلاعات فضایی و سایر اطلاعات مربوط به مکان طراحی و مرکب از چند جزء سخت‌افزار، نرم‌افزار کامپیوتر، اطلاعات و افراد متخصص می‌باشد. از دهه ۱۹۸۰ است که با رواج کامپیوترهای شخصی و حجم فراوان اطلاعات سنجش از دور تکنولوژی GIS به چنان مرحله‌ای از رشد و شکوفایی و گسترش در سطح جهان رسیده است، که در سالهای اخیر نیز در ایران به صورت گسترده‌ای رواج یافته است و سرمایه‌گذاریهای هنگفتی در زمینه سخت‌افزار و نرم‌افزار آن به عمل آمده است. بنابراین سرمایه‌گذاری در امر آموزش آن نیز بسیار ضروری به نظر می‌رسد.

با توجه به کارآمدی تکنیک‌های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در زمینه‌های کشاورزی، اکولوژی، جغرافیا، زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی، خاک‌شناسی، عمران، باستان‌شناسی، اقیانوس‌شناسی، هواشناسی، منابع طبیعی و تهیه نقشه، این برنامه سعی دارد با آموزش این رشته علمیدر جهت سازندگی کشور قدم بردارد.

۲- طول مدت تحصیل دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی:

زمان تحصیلی مورد نیاز کارشناسی ارشد سنجش از دور برابر مصوبات برنامه کارشناسی ارشد وزارت فرهنگ و آموزش عالی خواهد بود.

۳- واحدهای درسی:

برنامه دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی با ۳۰ واحد و در دو گرایش دارای واحدهای زیر است:

دروس پایه ۱۲ واحد که دانشجو موظف است در ترم اول و قبل از ورود به دروس تخصصی واحدها را گذرانده باشد.



تبصره: برای ارتباط دادن مستقیم درس و محتوای آن با تجارب استاد از یک طرف و از طرف دیگر تجارب دانشجو، و کمک یادگیری بهتر و ابداع و ایجاد مهارت افزایی، منطبق با موضوع و محتوای درس و سرفصل، برای بعضی دروس کار عملی، آزمایشگاه، کارگاه، سمینار یا مسافرت علمی در نظر گرفته شده است که مدرس درس و گروه آموزشی دانشگاه مجری، لازم است در اجرای آن دقت لازم بفرمایند.

۱) منظور از کار عملی (پروژه) یعنی مدرس درس یک موضوع مربوط به عنوان و محتوای درس مربوط را با روش تحقیق معین به دانشجو ارائه می‌دهد. دانشجو موظف است آن را در طول ترم انجام و تجربیات شخصی خود را به استاد ارائه نماید و آن را به ظهور برساند. استاد درس افزون بر ۳۲ ساعت وقتی که مطابق برنامه آموزشی صرف آموزش نظری به دانشجو می‌کند، ۱۶ ساعت نیز برای کار عملی دانشجو منطبق با محتوای درس وقت صرف می‌کند. ارزیابی کار دانشجو باید در طول همان نیمسال انجام شود و به نیمسال بعد تسری داده نشود.

۲) منظور از آزمایشگاه یعنی درس در محل آزمایشگاه برگزار می‌شود و مدرس با استفاده از ابزارهای آزمایشگاهی مباحث نظری خود را به دانشجو آموزش می‌دهد و تجربیات خود را به ظهور می‌رساند.

۳) منظور از کارگاه یعنی درس در محل کارگاه تشکیل می‌شود و مدرس با استفاده از ابزارهای کارگاهی اعم از نرم افزار یا سخت افزار، درس مورد نظر خود را به دانشجو آموزش می‌دهد.

۴) منظور از سمینار بخشی از کارهای آموزشی مربوط به موضوع و محتوای درس است که استاد با طرح موضوع در جلسه قبل، دانشجو آن را تحقیق و در کلاس درس زیر نظر استاد مربوط باهم به بحث و مذاکره می‌پردازند.

۵) منظور از سفر علمی، این است که استاد برای مشاهده مصداقی و شهودی مباحث مربوط به محتوای درس در فضای جغرافیایی به یک یا چند منطقه جغرافیایی سفر و آموزش درس را تکمیل می‌کند.

۴- دروس پیشنهادی

دانشجویان موظف هستند که به تشخیص گروه آموزشی دروس کمبود را از میان دروس کارشناسی جغرافیا گرایش سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی حد اکثر تا ۶ واحد انتخاب و بگذرانند.

۵- زمینه‌های اشتغال فارغ التحصیلان

علاوه بر فعالیتهای آموزشی که فارغ التحصیلان این رشته در آن جذب می‌شوند، نظر به تسلط به تکنیک سنجش از دور و تفسیر تصاویر سنجش از دور اعم از عکسهای هوایی و ماهواره‌ای، به صورت چشمی و



کامپیوتری، قادر خواهند بود نیازهای سازمان‌های تحقیقاتی ذیل را که بدون شک برای انجام سریعتر و اقتصادی‌تر کارهای تحقیقاتی خود بدین تکنیک جدید نیاز شدید دارند برآورد سازند.

۱. وزارت کشاورزی، موسسه تحقیق خاک و آب، طرح‌های آبخیزداری، سازمان جنگلها و مراتع
۲. وزارت جهادسازندگی
۳. سازمان زمین شناسی کشور
۴. سازمان نقشه برداری کشور
۵. سازمان جغرافیای نیروهای مسلح
۶. هلال احمر در خصوص ارزیابی سریع از مناطق آسیب دیده
۷. سازمان حفاظت محیط زیست
۸. وزارت نیرو
۹. سازمان برنامه و بودجه
۱۰. سازمان هواشناسی
۱۱. وزارت کشور (استانداریها، شهرداری، بخشداریها)
۱۲. وزارت معادن و فلزات
۱۳. وزارت مسکن و شهرسازی
- ۶- مواد آزمون و ضرایب آن

نام گرایش	مبانی سیستم اطلاعات جغرافیایی	مبانی سنجش از دور	متون زبان تخصصی خارجی	آمار و ریاضیات	مبانی پایگاه داده
سنجش از دور	۳	۴	۳	۳	۲
سیستم اطلاعات جغرافیایی	۴	۳	۳	۳	۳

نحوه اجرای رشته - گرایش: در جدول‌ها و نیز سرفصل‌های هریک از دروس، تخصص استاد موردنیاز برای تدریس آن مشخص شده است و گروه‌های آموزشی موظف به رعایت تخصص‌های موردنیاز برای تدریس هریک از دروس و اجرای رشته می‌باشند. گروه آموزشی هم زمان نمی تواند دو گرایش این رشته را برای یک سال اجرا نماید. چنانچه متقاضی اجرای دو گرایش یا بیشتر به طور هم زمان در یک سال باشد باید قبلاً از دفتر مدیر کل محترم گسترش و گروه گسترش و برنامه ریزی درسی علوم جغرافیایی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مجوز لازم را اخذ نماید.



جدول شماره ۱ - دروس پایه و مشترک رشته سنجش از دور و GIS (کارشناسی ارشد)

کد درس	نام درس	تعداد واحد	جمع ساعت	ساعت نظری	ساعت عملی	پیشنیاز
۱	برنامه نویسی سنجش از دور و GIS Programming in Remote Sensing and GIS	۲	۳۲	۱۶	-	ندارد
۲	اصول و فیزیک سنجش از دور Principles and physics of remote sensing	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد
۳	مدیریت پایگاه داده Database management	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد
۴	مدلهای رقومی زمین Digital Terrain Models	۲	۴۸	۳۲	۱۶	ندارد
۵	GIS پیشرفته Advanced GIS	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد
۶	پردازش پیشرفته تصاویر ماهواره ای Advanced satellite image processing	۲	۴۸	۳۲	۱۶	ندارد

جدول شماره ۲ - دروس تخصصی گرایش سنجش از دور

کد درس	نام درس	تعداد واحد	جمع ساعت	ساعت نظری	ساعت عملی	پیشنیاز
۱	برنامه نویسی تخصصی سنجش از دور Advanced programming in remote Sensing	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد
۲	سنجش از دور فعال Active remote sensing	۲	۴۸	۳۲	۱۶	ندارد
۳	سنجش از دور حرارتی: نظریه ها و الگوریتمها Thermal remote sensing: theories and algorithms	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد
۴	سنجش از دور آب، خاک و گیاه Remote sensing of water, soil and vegetation	۲	۴۸	۳۲	۱۶	ندارد
۵	سنجش از دور در علوم زمین و مخاطرات Geo- Sciences, hazards and remote sensing	۲	۴۸	۳۲	۱۶	ندارد
۶	سنجش از دور شهری Urban Remote Sensing	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد



جدول شماره ۳ - دروس تخصصی گرایش سیستم اطلاعات جغرافیایی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	جمع ساعت	ساعت نظری	ساعت عملی	پیشنیاز
۱	برنامه نویسی تخصصی GIS Advanced programming in GIS	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد
۲	الگوریتمهای هوش مصنوعی Artificial intelligence algorithms	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد
۳	مدلسازی GIS در مطالعات شهری و روستایی GIS modeling in urban and rural studies	۲	۴۸	۳۲	۱۶	ندارد
۴	مدلسازی GIS در مطالعات آب و خاک GIS modeling in Soil and water studies	۲	۴۸	۳۲	۱۶	ندارد
۵	تحلیلهای تصمیم گیری چندمعیاره مکانی Spatial multi criteria decision analysis	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد
۶	GIS شهروند محور Citizen-oriented GIS	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس:	تعداد واحد:	نوع واحد:	دروس پیش نیاز:
برنامه نویسی سنجش از دور و GIS	۲	نظری	ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت:	آموزش تکمیلی عملی: دارد	ندارد
سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی	۳۲	سفر علمی □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سمینار □	

اهداف:

آشنایی دانشجویان با مفاهیم برنامه نویسی مقدماتی در سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

سرفصل ها:

۱. تعریف و مفهوم الگوریتم نویسی و تهیه فلوجارت
۲. حل مسئله بروش برنامه نویسی
۳. خطاهای نحوی، خطاهای زمان اجرا، خطاهای معنایی، اشکال زدایی آزمایشی، زبان های طبیعی رسمی
۴. متغیرها، عبارات و دستورات در پایتون
۵. مقادیر و انواع داده در برنامه نویسی پایتون، متغیرها در پایتون، دستورات در برنامه نویسی پایتون
۶. ارزیابی عبارات، عملگرها و عملوندها در برنامه نویسی پایتون
۷. توابع در برنامه نویسی پایتون
۸. فراخوانی تابع در برنامه نویسی پایتون، تبدیل انواع داده در برنامه نویسی پایتون، تبدیل موقت نوع توابع ریاضی، ماژول ها، اضافه کردن توابع جدید
۹. تعریف و استفاده از توابع، روند اجرا، پارامترها و آرگومان ها، نمودارهای پشته، توابع نتیجه دار
۱۰. شرطی ها و بازگشت در برنامه نویسی پایتون
۱۱. عملگر باقی مانده، عبارت بولی در برنامه نویسی پایتون، عملگرهای منطقی، اجرای عبارات شرطی
۱۲. اجرای انتخاب های دوگانه، دستورات شرطی زنجیره ای، دستورات شرطی تو در تو
۱۳. توابع بازگشتی در برنامه نویسی پایتون، نمودارهای پشته برای توابع بازگشتی، بازگشت بی انتها
۱۴. توابع نتیجه دار در برنامه نویسی پایتون
۱۵. مقادیر برگشتی در برنامه نویسی، توسعه برنامه، توابع بولی، بازگشت نتیجه دار، جهش یا اطمینان
۱۶. بررسی انواع داده ها
۱۷. تکرار در برنامه نویسی پایتون
۱۸. انتساب چندگانه، دستور while
۱۹. جدول ها، جداول دو بعدی در برنامه نویسی پایتون، متغیرهای محلی
۲۰. رشته ها در برنامه نویسی پایتون
۲۱. نوع داده ای مرکب، طول رشته، پیمایش و حلقه For، پرش های رشته، مقایسه رشته ها
۲۲. تابع find، چرخش و شمارش، ماژول String
۲۳. لیست ها در برنامه نویسی پایتون
۲۴. مقادیر لیست، دستیابی به اعضا، اندازه لیست، عضویت لیست، عملگرهای لیست



پرش های لیست، حذف لیست، اشیاء و مقادیر
تکثیر لیست ها در پایتون، لیست های تو در تو در برنامه نویسی پایتون، ماتریس ها در برنامه
نویسی پایتون، رشته ها و لیست ها در برنامه نویسی پایتون

منابع:

صادقی نیارکی، ۱۳۹۴، برنامه نویسی پایتون برای مهندسی به ویژه GIS، انتشارات دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی.

- Zandbergen, P.A., ۲۰۱۳, Python Scripting for ArcGIS, ESRI Press.
- Pimpler, E., ۲۰۱۵, Programming ArcGIS with Python Cookbook - Second Edition, Packt Publishing.



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس:	تعداد واحد:	نوع واحد:	دروس پیش نیاز:
اصول و فیزیک سنجش از دور	۲	نظری	ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت:	آموزش	عملی:
سنجش از دور	۳۲	ندارد	دارد ☐
		سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☒ سمینار	

اهداف:

هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با مبانی سنجش از دور شامل فیزیک سنجش از دور، انواع سکوها و سنجنده ها می باشد.

سرفصل ها:

۱. تعریف، تاریخچه و کاربردهای سنجش از دور
۲. نور و برهمکنش آن با محیط (ماهیت نور، قوانین پلانک، وین، استفان -بولتزمن، تئوری ذره ای، برهمکنش نور با سطوح مختلف، برهمکنش نور با هواویز ها، قوانین حاکم بر انعکاس، پراش، شکست، جذب، قطبش، تعریف طیف جذبی و نشری مواد، امواج رادار، امواج رادیویی)
۳. مکانیک ماهواره ها (تعریف مدارهای ماهواره ای، سرعت مدارها، اثری مدارها، زوایای سطوح مدارها، قوانین حاکم بر قرار گرفتن ماهواره در مدار، اصلاح مسیر ماهواره ها، خطای ناشی از اختلالات مداری، ماهواره های قطبی و زمین آهنگ)
۴. فیزیک سنجنده های سنجش از دور (طبقه بندی انواع سنجنده ها، آشکار سازها، فیزیک حاکم بر سنجنده ها، نویز و نوفه، اثر نویز بر اطلاعات جمع آوری شده، قدرت تفکیک فضایی، راديو متری، زمانی و طیفی سنجنده ها، خروجی سنجنده ها، تعریف پیکسل، پوشش سنجنده در عرضهای مختلف)
۵. مخابرات ماهواره ها (نحوه جمع آوری و ارسال اطلاعات سنجنده به ایستگاه زمینی، برآورد حجم اطلاعات در سنجنده های مختلف، چگونگی عملکرد ایستگاههای زمینی، نحوه رله اطلاعات توسط ماهواره های رابط)
۶. نحوه تفسیر اطلاعات (تفسیر چشمی و استخراج اطلاعات از تصاویر در باندهای مختلف، الگوریتم سازی جهت استخراج اطلاعات از تصاویر ماهواره ای، نحوه تعیین سایت مطالعه و چگونگی سفارش تصاویر، نحوه انتخاب بهینه سک و سنجنده مناسب برای یک کار پژوهشی با رعایت جنبه هزینه، حجم اطلاعات و کیفیت داده ها)
۷. فن آوری ماهواره ای آتی کشورهای مختلف
۸. وضعیت فن آوری سنجش از دور در جهان و ایران



منابع:

• میاشری محمدرضا، ۱۳۸۶، مبانی فیزیک سنجش از دور و فناوری ماهواره ای، انتشارات دانشگاه
خواجه نصیرالدین طوسی.

- Jensen John R., ۲۰۰۰, Remote Sensing of the Environment
- Elachi Ch., ۲۰۰۶, Introduction to the Physics and Techniques of Remote Sensing.
- ReesW.G., ۲۰۱۲, Physical Principles of Remote Sensing.



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس:	تعداد واحد:	نوع واحد:	دروس پیش نیاز:
مدیریت پایگاه داده	۲	نظری	ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت:	آموزش تکمیلی عملی: دارد	ندارد
سیستم اطلاعات جغرافیایی	۳۲	سفر علمی □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سمینار □	
اهداف:			
هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با نحوه ذخیره سازی/ مدیریت داده جغرافیایی و استفاده از آن در کاربرد های مکان مینا می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. مبانی فن آوری اطلاعات با رویکرد شناخت انواع داده، متغیر ها، کاربرد ریاضیات گسسته، نظریه مجموعه ها و بررسی اجمالی جایگاه اطلاعات جغرافیایی در مباحث مدیریت دانش ۲. مبانی پایگاه داده (انواع، ساختار ها اعم از سلسله مراتبی، رابطه ای، شبکه ای، شی گرا و ...) ۳. بررسی دقیق پایگاه داده رابطه ای شامل تعریف، ارتباطات موجود در آن، ER Diagram. ۴. طراحی پایگاه داده شامل تحلیل نیاز ها، طراحی مدل مفهومی، طراحی مدل فیزیکی، روشهای مدیریت داده در پایگاه داده ۵. روش های مدیریت و بازیابی اطلاعات از پایگاه داده اطلاعاتی شامل SQL و Indexing و ... ۶. آشنایی با پایگاه داده جغرافیایی و مرور موارد فوق الذکر به صورت تخصصی در زمینه های مکان مینا ۷. بررسی و یادگیری روش های مدیریت و بازیابی اطلاعات جغرافیایی از پایگاه داده مکان مینا و SQL های مکانی ۸. آشنایی و بکار گیری موارد فوق با استفاده از پایگاه داده های متن باز و مقایسه آنها با پایگاه داده های تجاری موجود ۹. آشنایی و بکار گیری پایگاه داده مکان محور در معماری های خادم و مخدوم با استفاده از نرم افزار های متن باز (GeoServer) ۱۰. کار عملی شامل ترکیب موارد بحث شده در یک نرم افزار تحت وب و ایجاد یک رنجره کامل از پایگاه داده، سرور و یک واسط کاربر به صورت کاملاً متن باز			
منابع:			
• Spatial databases with application to GIS, Morgan Kaufmann Publishers Inc. San Francisco, CA, USA ©۲۰۰۲, ISBN: ۱-۵۵۸۶۰-۵۸۸-۶ • Spatial Database Systems, Design, Implementation and Project Management, Albert K. W. Yeung, G. Brent Hall, ISBN: ۹۷۸-۱-۴۰۲۰-۵۳۹۲-۴ (Online) • روحانی رانکوهی م. ت. ۱۳۸۶، مفاهیم بنیادی پایگاه داده ها، انتشارات جلوه.			



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس:	تعداد واحد:	نوع واحد:	دروس پیش نیاز:
مدلهای رقومی زمین	۲	نظری و عملی	ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■	ندارد □
سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور	ساعت: ۴۸	سفر علمی □ آزمایشگاه کارگاه ■ سمینار □	
اهداف:			
هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با نحوه جمع آوری داده های مناسب و تولید مدلهای رقومی ارتفاع و همچنین کاربرد آنها می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. تعریف، مفهوم، کاربرد و انواع مدلهای رقومی زمین			
۲. تولید DTM			
۳. نمونه برداری			
مبانی تئوری نمونه برداری سطح زمین، انتخابی یا روش تصادفی (Random or selective)			
روش سیستماتیک (systematic)، روش تدریجی (Progressive)، روش ترکیبی (Composite)			
۴. منابع و روشهای جمع آوری داده			
نقشه های موجود (روش کارتوگرافیک)، روش نقشه برداری، Laser Scanning			
فتوگرامتری و سنجش از دور نوری، سنجش از دور راداری			
۵. ساختار دهی مدل (model construction: surface representation)			
درونیایی: روش درونیایی سراسری (Global Fit Interpolation Method)، روش درونیایی محلی (Local Deterministic Method)، شبکه بندی			
۶. تغییر و اصلاح			
۷. مقایسه و ارزیابی روشهای مختلف درون یابی			
۸. ارزیابی دقت DTM تولید شده			
۱. تحلیل و آنالیز مدلهای رقومی ارتفاع (روشهای ماتریسی در تحلیل با مدلهای رقومی ارتفاع، الگوریتم های محاسبه شیب، جهت و سایر پارامترهای مفید چشم انداز به کمک مدلهای رقومی ارتفاع، مدلسازی تابش و توزیع مکانی آن، استخراج شبکه آبراهه ها)			
۲. کاربردهای مدلهای رقومی ارتفاع در سنجش از دور و مطالعات محیطی			
۳. کار عملی: ساخت یک مدل رقومی ارتفاع، تحلیل آن و بررسی کاربردهای مختلف آن			
منابع:			
- Li, Z. and Zhu, Ch., ۲۰۰۴, Digital Terrain Analysis: Principles and Methodology, CRC Press. - Florinsky, I.V., ۲۰۱۶, Digital Terrain Analysis in Soil Science and Geology, Academic Press (Elsevier).			



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس:	تعداد واحد:	نوع واحد:	دروس پیش نیاز:
GIS پیشرفته	۲	نظری	ندارد
استاد متخصص برای تدریس: سیستم اطلاعات جغرافیایی	تعداد ساعت: ۳۲	آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی آزمایشگاه کارگاه سمینار	
اهداف: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با انواع مفاهیم، مدل ها و تحلیل های پیشرفته GIS می باشد.			
سرفصل ها: ۱. آشنایی با مفاهیم توپولوژی، انواع همپوشانی برداری و رستری ۲. انواع تحلیل های مبتنی بر فاصله، تراکم، انواع تحلیل های مبتنی بر جهت ۳. انواع تحلیل های شبکه ۴. کدگذاری مکانی (Geo-coding) و ارجاع خطی (Linear referencing) ۵. GIS سه بعدی، انواع تحلیل های focal، local، zonal و Global ۶. تحلیل های مکانی-آماري ۷. انواع استاندارد ها (مثلا OGC) در GIS			
منابع: - Sui, D., Elwood, S., & Goodchild, M. (Eds.). ۲۰۱۲. Crowdsourcing geographic knowledge: volunteered geographic information (VGI) in theory and practice. Springer Science & Business Media. - Elwood, S. (۲۰۰۸). Volunteered geographic information: future research directions motivated by critical, participatory, and feminist GIS. GeoJournal, ۷۲(۳-۴), ۱۷۳-۱۸۳.			



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس:	تعداد واحد:	نوع واحد:	دروس پیش نیاز:
پردازش پیشرفته تصاویر ماهواره ای	۲	نظری/عملی	ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت:	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■	ندارد □
سنجش از دور	۴۸	سفر علمی □ آزمایشگاه کارگاه ■ سمینار □	
اهداف: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با پردازش پیشرفته تصاویر است به گونه ای که در پایان ترم دانشجویان بتوانند کلیه مراحل تبدیل داده خام سنجش از دور به اطلاعات مورد نظر را انجام دهند.			
سرفصل ها: ۱. توصیف آماری تصویر ۲. عملگرهای جبری بروی تصاویر ۳. تبدیل هندسی تصویر (تغییر اندازه-رزولوشن-چرخش...) ۴. بارزسازی تصاویر در حوزه ی مکانی ۵. فیلتر کردن در حوزه ی مکانی ۶. تبدیلات تصاویر (تبدیل PCA-تبدیل فوری و موجک) ۷. فیلتر کردن در حوزه ی فرکانسی ۸. فضای ویژگی و تولید ویژگی های بافتی و ساختاری ۹. اصول طبقه بندی (مبانی، نظارت شده و نشده) ۱۰. روش های مختلف طبقه بندی پیکسل مبنا ۱۱. پردازش های پس از طبقه بندی ۱۲. روش طبقه بندی شی مبنا و استنتاجی ۱۳. روش طبقه بندی زیر پیکسل ۱۴. ارزیابی دقت طبقه بندی			
منابع: ۱. Jensen J.R., ۲۰۱۵, Introductory Digital Image Processing. ۲. Gao J., ۲۰۰۹, Digital Analysis of Remotely Sensed Imagery, Mc-Graw-Hill ۳. Gonzalez R.C. and Woods R.E., ۲۰۰۷, Digital Image Processing.			



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس: برنامه نویسی تخصصی سنجش از راه دور	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: سنجش از دور	تعداد ساعت: ۳۲	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ کارگاه ☐ سمینار ☐	ندارد ☐
اهداف:			
هدف از ارائه این درس آشنایی با برنامه نویسی پردازشهای سنجش از دور می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. استخراج خصوصیات آماری تصویر و انجام محاسبات آماری ۲. محاسبه شاخص های طیفی ۳. بارزسازی تصاویر ۴. پیاده سازی فیلترهای پایین و بالاگذر ۵. محاسبه تبدیلات تصاویر (PCA) ۶. طبقه بندی های نظارت شده ۷. طبقه بندی های نظارت نشده ۸. محاسبه LST و Emissivity از باندهای حرارتی ۹. محاسبه مدل فرسایش باد ۱۰. تلفیق تصاویر و داده های ماهواره ای			
منابع:			
• Lavender S. and Lavender A., ۲۰۱۵, Practical Handbook of Remote Sensing, CRC Press. • Bunting P. and Clewley D., ۲۰۱۳, Python Scripting for Spatial Data Processing.			



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس: سنجش از دور فعال	تعداد واحد: ۳	نوع واحد: نظری / عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: سنجش از دور	تعداد ساعت: ۴۸	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ☐ سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ کارگاه ☐ سمینار ☐ ندارد	
اهداف: هدف از ارائه این درس آشنایی با سنجش از دور فعال (سنجند ه های رادار و لیدار)، نحوه پردازش داده های رادار و لیدار و کاربردهای آن می باشد.			
سرفصل ها: ۱. مبانی فیزیک و ویژگی میکرو موج در سنجش از دور ۲. هندسه تصاویر راداری و قدرت تفکیک در تصاویر رادار ۳. مفهوم قطبش و کاربرد آن ۴. لکه ها در تصاویر راداری و روش های کاهش آن ۵. تصحیح هندسی تصاویر راداری ۶. سیستم های رادار با دریچه مصنوعی ۷. تداخل سنجی راداری و کاربردهای آن ۸. تبیین نمونه های کاربردی از بکارگیری تصاویر ماکروویو در مطالعات محیطی ۹. معرفی تکنولوژی لیدار و معرفی اجزا سیستم رادار ۱۰. انواع سنجند ه های لیدار ۱۱. پردازش داده های لیدار ۱۲. کاربرد داده های لیدار ۱۳. کار عملی: پردازش و تفسیر تصویر راداری و داده های لیدار			
منابع: • Richards J.A., ۲۰۰۹, Remote Sensing with Imaging Radar, Heidelberg: Springer. • Jakob J. V. Z., ۲۰۱۱, Synthetic Aperture Radar Polarimetry, Wiley. • Harold M., ۲۰۰۶, Remote Sensing with Polarimetric Radar, Wiley. • Shan J. and Charles K. Toth, eds. ۲۰۰۸, Topographic Laser Ranging and Scanning: Principles and Processing, CRC press.			



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس: سنجش از دور حرارتی: نظریه ها و الگوریتم	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: سنجش از دور	تعداد ساعت: ۳۲	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ کارگاه ☐ سمینار ☐	ندارد ☐
اهداف:			
آشنایی دانشجویان با مفاهیم سنجش از دور حرارتی و نحوه پردازش و کاربرد تصاویر حرارتی می باشد.			
سرفصل ها:			
۴. اهمیت و تاریخچه سنجش از دور حرارتی ۵. فرآیند و ویژگی های حرارت ۶. خواص حرارتی و بیلان انرژی مواد و رفتارهای تابشی مواد ۷. سنجنده های مادون قرمز حرارتی ۸. روش های بازسازی و تفسیر تصاویر مادون قرمز حرارتی ۹. کاربردهای سنجش از دور حرارتی			
منابع:			
• علوی پناه سید کاظم، ۱۳۸۵، سنجش از دور حرارتی و کاربرد آن در علوم زمین، انتشارات دانشگاه تهران. • Dale A. Quattrochi, Jeffrey C. Luvall, ۲۰۰۵, Thermal Remote Sensing in Land Surface Processes.			



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس:	تعداد واحد:	نوع واحد:	دروس پیش نیاز:
سنجش از دور آب، خاک و گیاه	۲	نظری/ عملی	ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■	ندارد □
سنجش از دور	ساعت:	سفر علمی □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سمینار □	
	۴۸		

اهداف:

آشنایی دانشجویان با کاربرد های سنجش از راه دور در مباحث مربوط با منابع آب و خاک و کشاورزی

سرفصل ها:

۱. مقدمه ای بر مدیریت منابع آب و خاک
۲. مبانی سنجش از دور پوشش گیاهی و طیف سنجی گیاه
۳. بازیابی و مدل سازی پارامترهای فیزیکی و بیولوژیکی گیاهان با استفاده از سنجش از دور
۴. مدل سازی و تخمین عملکرد محصول با استفاده از سنجش از دور
۵. مدل سازی تنش های گیاهی با استفاده از داده های سنجش از دور (تنش های آبی، شوری، ماندآبی، سرمازدگی، آفات، کمبود کودهای شیمیایی، مسمومیت و ...)
۶. مدل سازی میزان تبخیر و تعرق و نیاز آبی گیاهان زراعی
۷. محاسبه بیلان آبی حوضه های آبریز با استفاده از داده های سنجش از دور
۸. برآورد میزان بهره وری آب کشاورزی و الگوی کشت بهینه با استفاده از داده های سنجش از دور
۹. بازیابی و مدل سازی رطوبت خاک با استفاده از سنجش از دور
۱۰. محاسبه میزان ضریب رواناب حوضه های آبریز و مدل سازی بارش-رواناب در حوضه های آبریز
۱۱. برآورد میزان سطح پوشش و رواناب ناشی از ذوب برف در حوضه های آبریز
۱۲. مبانی سنجش از دور آب و طیف سنجی آب
۱۳. بازیابی و مدل سازی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب با استفاده از سنجش از دور
۱۴. استفاده از روش های سنجش از دور جهت تهیه نقشه های پهنه های آبی و تالاب ها
۱۵. مبانی سنجش از دور خاک و طیف سنجی خاک
۱۶. بازیابی و مدل سازی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک با استفاده از سنجش از دور

منابع:

- علوی پناه سید کاظم، ۱۳۸۲، کاربرد سنجش از دور در علوم زمین، انتشارات دانشگاه تهران.
- علوی پناه سید کاظم، ۱۳۹۵، سنجش از دور پوشش گیاهی، انتشارات دانشگاه تهران
- Bastiaansen, W. G. M., Menenti, M., Feddes, R. A., and Holtslag, A. A. M. ۱۹۹۸, A remote sensing surface energy balance algorithm for land (SEBAL). ۱: Formulation. J. Hydrol., ۲۱۲-۲۱۳, ۱۹۸-۲۱۲.
- Jensen, J. R. ۲۰۰۷, Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, ۲nd Edition. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس: سنجش از دور علوم زمین و مخاطرات	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری / عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: سنجش از دور	تعداد ساعت: ۴۸	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ سفر علمی ■ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سمینار □	ندارد □
اهداف:			
هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با کاربرد های سنجش از راه دور در علوم زمین می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. مقدمه، مفاهیم و کاربردها ۲. سیستم های سنجش از راه دور در علوم زمین ۳. ویژگی های طیفی سنگ و کانی ۴. سنجش از راه دور و شناسایی کانسار های اقتصادی ۵. سنجش از راه دور و اکتشاف هیدرو کربورها ۶. سنجش از راه دور و لندفرمها ۷. سنجش از راه دور زیر زمین ۸. سنجش از راه دور و مخاطرات محیطی			
منابع:			
• علوی پناه سید کاظم، ۱۳۸۲، کاربرد سنجش از دور در علوم زمین، انتشارات دانشگاه تهران. • Gary L. Prost, ۲۰۱۳, Remote Sensing for Geoscientists: Image Analysis and Integration, Third Edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, Florida. • Ravi P. Gupta, ۲۰۰۴, Remote Sensing Geology, second Edition, springer.			



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس:	تعداد واحد:	نوع واحد:	دروس پیش نیاز:
سنجش از دور شهری	۲	نظری	برنامه نویسی
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت:	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐	سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سمینار ☒
سنجش از دور	۳۲		
اهداف:			
هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با کاربرد های سنجش از راه دور در مطالعات شهری می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. سیستمهای سنجش از دور در مطالعات شهری بررسی رزولوشنهای زمانی، مکانی و طیفی در مطالعات شهری کاربردها و محدودیتهای سنجش از دور اپتیک در مطالعات شهری کاربردها و محدودیتهای سنجش از دور حرارتی در مطالعات شهری کاربردها و محدودیتهای سنجش از دور راداری در مطالعات شهری ۲. نقشه های پوششی و کاربری شهری ۳. الگوریتمهای مورد استفاده در استخراج خصوصیات شهری روشهای طبقه بندی شی مبنا استفاده از شبکه عصبی در طبقه بندی تصاویر در مناطق شهری ۴. استخراج خصوصیات اقتصادی - اجتماعی و بیوفیزیکی شهری ۵. گسترش شهری و تغییرات نقشه های کاربری / پوششی			
منابع:			
- Yang X., ۲۰۱۱, Urban Remote Sensing, Monitoring, Synthesis and Modeling in the Urban Environment, Willy press. - Rashed T., ۲۰۱۰, Remote Sensing of Urban and Suburban Areas, Springer. - Jensen, J.R., ۲۰۰۷. Remote Sensing of the Environment, PEARSON press.			



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس: برنامه نویسی تخصصی GIS	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: سیستم اطلاعات جغرافیایی	تعداد ساعت: ۳۲	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ کارگاه ☐ سمینار ☐	ندارد ☐

اهداف:

هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با روش ها، ابزار و مفاهیم تخصصی برنامه نویسی در GIS می باشد.

سرفصل ها:

۱. تعاریف، ماهیت، اصول و فرآیندهای برنامه نویسی تخصصی در GIS
۲. مرور مفاهیم و ابزار های برنامه نویسی کاربردی در GIS
۳. مولفه های مکانی در برنامه نویسی GIS (متغیرها، کلاس ها، توابع و ...)
۴. معرفی یک زبان برنامه نویسی شی گرا در GIS
۵. توسعه برنامه های کاربردی با استفاده از زبان برنامه نویسی شی گرا در GIS
۶. ایجاد، اجرا و اضافه نمودن افزونه ها (Add-ins) به نرم افزارهای موجود GIS به منظور اجرای خودکار کاربردها
۷. ایجاد واسط کاربری برای ارتباط با پایگاه داده مکانی
۸. طراحی، برنامه نویسی و پیاده سازی یک پروژه توسعه نرم افزار با استفاده از مراحل اولیه توسعه نرم افزار پایه

منابع:

- Burke R., ۲۰۰۴, Getting Started with ArcObjects, ESRI Redlands, California
- Cameron E., Elkins R., Gill Sh., Jones S., Laframboise A., Meister G., Esch S.V., ۲۰۰۴, ArcGIS Desktop Developer Guide, ESRI Redlands, California
- Chang K.T., ۲۰۰۸, Programming ArcObjects with VBA, A Task-Oriented Approach, CRC Press, Taylor & Francis Group, Florida



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس:	تعداد واحد:	نوع واحد:	دروس پیش نیاز:
الگوریتمهای هوش مصنوعی	۲	نظری	ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت:	آموزش	تکمیلی
سیستم اطلاعات جغرافیایی	۳۲	ندارد	عملی: دارد ☐
هوشمند		سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ کارگاه ☐ سمینار ☐	
اهداف:			
آشنایی با روشهای هوشمندسازی سیستم اطلاعات جغرافیایی با استفاده از الگوریتمهای هوش مصنوعی			
سرفصل ها:			
۱. تعاریف و مفاهیم اولیه هوش مصنوعی			
۲. تاریخچه هوش مصنوعی			
۳. شبکه های عصبی مصنوعی			
مفاهیم اولیه شبکه عصبی مصنوعی، انواع شبکه های عصبی مصنوعی، شبکه های پرسپترون تک لایه و چند لایه			
شبکه های پس انتشار خطا، شبکه های عصبی شعاعی RBF، شبکه های بازگشتی، شبکه هایفیلد			
نگاشت های خود سازمان ده یا SOM			
روند و رویکردهای توسعه شبکه های عصبی			
کاربردهای شبکه های عصبی مصنوعی در GIS			
۴. الگوریتم ژنتیک			
الگوریتمهای تکاملی و ژنتیک، ساختار یا مراحل الگوریتم ژنتیک، عملگرهای الگوریتم ژنتیک			
کاربردهای الگوریتم ژنتیک در GIS			
۵. عاملهای هوشمند			
تعریف عامل و مفاهیم اولیه آن، انواع عامل و نحوه تعامل آنها با محیط، برنامه نویسی عامل			
کاربردهای عاملهای هوشمند در GIS			



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس:	تعداد واحد:	نوع واحد:	دروس پیش نیاز:
مدلسازی GIS در مطالعات شهری و روستایی	۲	نظری / عملی	ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت:	آموزش تکمیلی عملی:	ندارد
سیستم اطلاعات جغرافیایی	۴۸	سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	
اهداف:			
هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با مدلسازی سیستم اطلاعات جغرافیایی در مطالعات شهری و روستایی و استفاده از آن در کاربرد های مکان مینا می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. آشنایی و بکار گیری زبان های مدلسازی استاندارد مانند UML و ساختار های متنوع آن در مدل های مکان مینا ۲. مدلسازی فرایند گسترش شهر ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی ۳. پهنه بندی مخاطرات طبیعی در شهر ها و روستا ها شامل زمین لرزه، قزو نشست و ... ۴. مدلسازی چالش های موجود در برنامه ریزی شهری از جمله انواع آلودگی ها (هوا، صدا و ...)، ترافیک و غیره ۵. مطالعه انواع مدل های موجود در بحث سلامت در شهر ها و روستا ها با استفاده از Health GIS ۶. آشنایی و استفاده از نحوه ذخیره سازی در مدل های مکان مینا شامل Geodatabase ها			
منابع:			
- Maantay J. and Ziegler J. and Pickles J., ۲۰۰۶, GIS for the Urban Environment, Esri press. - Nyerges T. L. and Jankowski P., ۲۰۱۰, Regional and urban GIS: a decision support approach, Guilford press.			



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس:	تعداد واحد:	نوع واحد:	دروس پیش نیاز:
مدلسازی GIS در مطالعات آب و خاک	۲	نظری/عملی	ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت:	آموزش تکمیلی عملی:	
سیستم اطلاعات جغرافیایی	۴۸	دارد ☐ ندارد ☐	
		سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ کارگاه/سمینار ☐	
اهداف:			
هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با انواع سیستمهای پشتیبان تصمیم گیری و روشهای تحلیل چند معیاره مکانی می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. مروری بر سیستم اطلاعات جغرافیایی و تحلیلهای مکانی متداول آن در مطالعات آب و خاک			
۲. بکارگیری تحلیلهای تصمیم گیری چند معیاره مکانی در مطالعات آب و خاک			
۳. آشنایی و بکار گیری زبان های مدلسازی استاندارد مانند UML و ساختار های متنوع آن در مدل های مکان مینا			
۴. منطق فازی، اصول و مفاهیم			
۵. سیستم استنتاج فازی و کاربرد آن در مطالعات آب و خاک			
۶. استخراج خصوصیات فیزیوگرافی حوزه های آبخیز			
۷. مدلسازی مکانی آسیب پذیری سفره های آبخوان			
۸. مدلسازی مکانی بارش و رواناب			
۹. مدلسازی مکانی بیلان آب			
۱۰. تهیه نقشه های landuse-landcover			
۱۱. ارزیابی اثرات زیست محیطی با استفاده از GIS			
منابع:			
- Dixon B. and Uddameri V., ۲۰۱۶, GIS and Geocomputationfor Water Resource Science and Engineering, John Wiley & Sons, Ltd. - Francis J. Pierce andClay D., ۲۰۰۷, GISApplicationsin Agriculture, CRC Press.			



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس: تحلیلهای تصمیم گیری چند معیاره مکانی	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: سیستم اطلاعات جغرافیایی	تعداد ساعت: ۳۲	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☐ ندارد سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☒ سمینار ☐	
اهداف:			
هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با انواع سیستمهای پشتیبان تصمیم گیری و روشهای تحلیل چند معیاره مکانی می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. مروری بر تعاریف، مفهوم، کاربردها و انواع تصمیمهای مکانی ۲. محدودیتهای معیارها و گزینه های تصمیم گیری مکانی ۳. روشهای وزندهی معیارها و قواعد تصمیم گیری مکانی ۴. سیستمهای تصمیم گیری مکانی چند معیاره (MC-SDSS) ۵. مفاهیم و روشهای سیستمهای تصمیمگیری مکانی گروهی ۶. اندازه گیری توافق در تصمیم گیری گروهی ۷. تصمیم گیری مکانی گروهی مبتنی بر تکنولوژی وب ۸. ارزیابی استفاده از سیستمهای تصمیمگیری گروهی ۹. مطالعه رفتار و تعامل کاربران با سیستم تصمیمگیری مکانی گروهی ۱۰. سیستمهای تصمیمگیری مکانی مبتنی بر فناوریهای پیشرفته			
منابع:			
• Malczewski J. (۱۹۹۹). GIS and Multicriteria Decision Analysis, New York: Wiley. • Malczewski, J., & Rinner, C. (۲۰۱۵). Multicriteria Decision Analysis in Geographic Information Science. Springer Berlin			



فرم سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

عنوان درس:	تعداد واحد:	نوع واحد:	دروس پیش نیاز:
GIS شهروند-محور	۲	نظری	ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت:	آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □	سمینار ■
سیستم اطلاعات جغرافیایی	۳۲	سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □	
اهداف:			
هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با نسل جدید از GIS یعنی GIS شهروند-محور می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. مفهوم شهروند-محوری، مشارکت و تعامل، تعریف GIS شهروند-محور ۲. GIS شهروند-محور و شهرهای هوشمند، مولفه های GIS شهروند-محور ۳. انواع داده های GIS شهروند-محور، ارزیابی کیفیت داده های شهروند-محور ۴. انواع تحلیلهای GIS شهروند-محور، کاربردهای GIS شهروند-محور در مدیریت شهری ۵. GIS شهروند-محور مبتنی بر موبایل ۶. استخراج اطلاعات از داده های شهروند-محور، تجمیع داده های شهروند-محور ۷. انواع سامانه های شهروند-محور (VGI, PPGIS, SDSS Group) ۸. روشهای ترغیب و مشارکت شهروندان در GIS شهروند-محور ۹. ارزیابی کارایی GIS شهروند-محور			
منابع:			
- Sui D., Elwood, S., & Goodchild, M. (Eds.), ۲۰۱۲, Crowdsourcing geographic knowledge: volunteered geographic information (VGI) in theory and practice, Springer Science & Business Media . - Elwood S., ۲۰۰۸. Volunteered geographic information: future research directions motivated by critical, participatory, and feminist GIS. GeoJournal, ۷۲(۳-۴), ۱۷۳-۱۸۳.			

