



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

دوره: دکتری

رشته: سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

گروه: علوم اجتماعی



نسخه بازنگری شده

مصوبه هشتاد و سومین جلسه مورخ ۱۳۹۵/۸/۱۶ کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری رشته سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

۱- به پیشنهاد مورخ ۹۵/۸/۱۲ گروه برنامه ریزی و گسترش علوم جغرافیایی، برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری رشته سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در هشتاد و سومین جلسه مورخ ۱۳۹۵/۸/۱۶ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.

۲- این برنامه از تاریخ تصویب جایگزین برنامه دکتری سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی با دو گرایش سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی مصوب هفتصد و پنجمین جلسه مورخ ۹۰/۱۱/۱۷ می شود.

۳- برنامه فوق الذکر از تاریخ تصویب برای اجرا به مدت ۵ سال در تمامی دانشگاهها و موسسه های آموزشی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند ابلاغ می شود و بازنگری آن پس از اتمام مدت ذکر شده الزامی است.

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



۱- مقدمه:

رشد روز افزون جمعیت و لزوم بهره‌گیری از منابع محدود و توانهای محیط طبیعی بویژه با سرعتی شتابان، مسایل مهمی را رویاروی بشر قرار داده است. مطالعه و پایش چگونگی رخداد تغییرات اتفاق افتاده در سطح زمین از جمله اهداف مطالعات جغرافیایی محسوب می‌شود. در همین زمینه فناوری‌های جدید سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، ابزار بسیار ارزشمندی در جهت تحقق اهداف مذکور محسوب می‌شوند که با بهره‌گیری از آنها امکان کسب داده‌های مختلف از سطح زمین با پردازش انواع محصولات سنجش از دور فراهم شده و از طرف دیگر یکپارچه ساختن و تحلیل‌های مکانی اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی امکان پذیر می‌گردد. تا قبل از این جمع‌آوری و پردازش این اطلاعات با بهره‌گیری از روش‌های سنتی بسیار وقت‌گیر، طاقت‌فرسا و فاقد دقت‌های لازم بود که امروزه با بهره‌گیری از نرم‌افزارهای موجود شکل و حجم شیوه پردازش داده‌های مکانی از تغییرات شگرفی برخوردار گردیده است و بدین ترتیب امکان ارزیابی دقیق از چگونگی پراکنندگی پدیده‌ها در سطح زمین و یافتن قوانین حاکم بر آنها در چهارچوب روابط انسان و محیط فراهم شده است.

۲- هدف رشته:

هدف از این رشته تربیت افرادیست که قادر باشند با شناخت سامانه‌ها و فرایندهای طبیعی مؤثر در تحولات زمین و کاربرد چنین دانش، ارزش و مهارتهایی در فرایند برنامه‌ریزی‌های مکانی و محیطی به گونه‌ای عمل نمایند که شرایط زیست‌محیطی، پایداری خود را حفظ کرده و حالات بحرانی از خود بروز ندهند. رشته سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در مقطع دکتری، برنامه آموزشی- پژوهشی است که از دروس نظری، کاربردی، آموزشی و پژوهشی در زمینه‌های مختلف سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی تشکیل شده است. دانش‌آموختگان این رشته خواهند توانست با به‌کارگیری روشهای پیشرفته پژوهشی و تسلط بر جدیدترین منابع آموزشی دانش سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در شناخت تنگناها و مشکلات این رشته گام بردارند و با نوآوری خود نیازهای کشور را برطرف سازند و در گسترش مرزهای دانش سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی مؤثر باشند.

اهداف عمده این برنامه به شرح زیر است:

- الف- پژوهش در مبانی نظری و کاربردی زمینه‌های مختلف سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی
- ب- آموزش نیروهای متخصص جهت تأمین نیازهای مراکز پژوهشی، آموزشی، خدماتی و عمرانی کشور
- ۴- ضرورت و اهمیت

با توجه به تنوع منابع کشور و ضرورت استفاده بهینه از آن و گستردگی زمینه‌های مختلف علم سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی می‌توان با آموزشهای نوین سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی و



بکارگیری نتایج پژوهشهای مرتبط، گامی مهم در رفع نیازهای پژوهشی و آموزشی کشور برداشت. در این راستا برگزاری دوره دکتری سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی حائز اهمیت بسیار است.

۳- نقش و توانایی:

دانش‌آموختگان دکتری سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی می‌توانند در مؤسسات آموزش عالی و پژوهشی یا سازمانهای مختلف نظیر وزارتخانه‌های علوم، تحقیقات و فناوری؛ راه و ترابری؛ نیرو؛ جهاد کشاورزی؛ نفت و دفاع، سازمان محیط زیست و شرکتهای خدماتی مهندسی مشاور فعالیت نمایند و به انجام امور زیر بپردازند:

- تدریس دروس سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی
- اجرای پژوهشهای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی و تهیه و تدوین و ارائه مقالات علمی
- اجرای مدل‌های مختلف سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی
- تحلیل و تفسیر داده‌ها و نقشه‌های هواشناسی و تصاویر ماهواره‌ای و راداری هواشناسی
- سرپرستی، نظارت و مشارکت در برنامه‌ریزی گروههای آموزشی، پژوهشی و سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی
- تحلیل و بکارگیری داده‌های سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در امور هوانوردی، طرحهای عمرانی و زیربنایی و مسایل زیست‌محیطی.
- تربیت‌شدگان این رشته ضمن آنکه دانش لازم را از نحوه عملکرد سامانه‌های زمینی کسب کرده و به ارزشهای آنها واقف خواهند شد، مهارت‌های مورد نیاز برای امور برنامه‌ریزی زیست محیطی را کسب خواهند کرد. به همین جهت توانایی انجام وظایف زیر را خواهند داشت:
- ارزیابی‌های زیست محیطی برای امور توسعه که از الزامات قانونی اجرای طرحهای بزرگ کشور محسوب می‌شود.
- توانایی مدیریت بهتر منابع آب و خاک و اراضی،
- مکان‌یابی استقرار طرحهای توسعه با توجه به مسایل زیست‌محیطی و شناخت آستانه‌های تحریک و ناپایداری محیط،
- مدیریت و برنامه‌ریزی حوضه‌های آبخیز در پشت سدها، کنترل فرسایش، با توجه به آستانه‌های تحول محیطی بیومها و جوامع گیاهی،
- مدیریت فضا‌های مختلف جغرافیایی مثل ساحلی (رودخانه‌ای و دریایی و دریاچه‌ای)، مناطق کم‌آب، مناطق کوهستانی کشور و ...



۴- نظام آموزشی، واحدهای درسی و مدت دوره:

با توجه به آئین‌نامه دوره دکتری مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی، دکتری سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی شامل دو مرحله آموزشی و پژوهشی است که جمع واحدهای این دو مرحله ۳۶ واحد است.

- دروس پایه ۸ واحد
- دروس تخصصی ۸ واحد
- رساله دکتری به ارزش ۲۰ واحد

دروس تخصصی به تعداد ۴ درس از میان دروس جدول مربوطه حسب امکانات و نیازهای دانشجویان توسط استاد راهنما با هماهنگی مدیر گروه مربوطه انتخاب و ارائه خواهد شد. فهرست دروس در جدول فصل دوم ارائه شده است.

پس از گذراندن مرحله آموزشی، دانشجویان مرحله پژوهشی خود را آغاز خواهند نمود.

مرحله آموزشی رشته از زمان پذیرفته شدن دانشجویان در آزمون ورودی آغاز و با برگزاری امتحان جامع و قبولی در آن خاتمه می‌یابد. این مرحله شامل گذراندن ۱۶ واحد درسی است که متناسب با اولویت‌های آموزشی و پژوهشی کشور، امکانات و توانمندیهای موجود در واحد اجرا کننده برنامه و علایق دانشجویان تعیین می‌گردد. در این دوره برای هر نیمسال تا سقف ۸ واحد از دروس پایه و تخصصی ارائه خواهد شد.

مرحله پژوهشی بطور رسمی پس از موفقیت دانشجویان در آزمون جامع آغاز و با تصویب موضوع، رساله، تدوین و دفاع از آن پایان می‌پذیرد. دانشجویان دوره دکتری می‌توانند تحقیقات اولیه مرحله پژوهشی خود را در مرحله آموزشی آغاز نمایند اما ثبت نام رسمی آنها برای مرحله پژوهشی و تدوین رساله منوط به موفقیت در امتحان جامع است. تعداد واحدهای رساله ۱۸ واحد خواهد بود. عنوان رساله به عنوان تخصص اصلی دانشجویان بوده و می‌تواند در عنوان مدرک تحصیلی ذکر شود.

تبصره ۱- دانشجویانی که رشته تحصیلی کارشناسی ارشد آنها غیر سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی و یا دانشجویانی که تعدادی از واحدهای درسی لازم را در دوره کارشناسی ارشد نگذرانده باشند، باید تا سقف ۶ واحد از دروس کارشناسی ارشد گرایش مربوطه در سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی را به عنوان واحدهای جبرانی در مرحله آموزشی انتخاب نمایند. واحدهای جبرانی با نظر استاد راهنما و تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی واحد اجرا کننده برنامه و با توجه به نتیجه آزمون کتبی ورودی و زمینه تخصصی قبلی دانشجویان تعیین خواهد شد. حداقل نمره قبولی واحدهای جبرانی بدون احتساب در میانگین کل نمرات دانشجویان در هر درس، ۱۴ از ۲۰ می‌باشد.



تبصره ۲: به منظور ارتباط دادن مستقیم درس و محتوای آن با تجارب استاد از یک طرف و از طرف دیگر با تجارب دانشجو، و کمک به فهم 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 می دهد. 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 علاوه بر ۳۲ ساعت وقتی که مطابق برنامه آموزشی صرف آموزش نظری به دانشجو می کند، ۱۶ ساعت نیز برای کار عملی دانشجو منطبق با محتوای درس وقت صرف می کند. ارزیابی کار دانشجو باید در طول همان ترم انجام شود و به ترم بعد تسری داده نشود. (۲) منظور از آزمایشگاه یعنی درس در محل آزمایشگاه برگزار می شود و مدرس با استفاده از ابزارهای آزمایشگاهی مباحث نظری خود را به دانشجو آموزش می دهد و تجربیات خود را به ظهور می رساند. (۳) منظور از کارگاه یعنی درس در محل کارگاه تشکیل می شود و مدرس با استفاده از ابزارهای کارگاهی اعم از نرم افزار یا سخت افزار، درس مورد نظر خود را آموزش می دهد. (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 با هم به بحث و مذاکره می پردازند. (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 می کند.

۵- امتحان جامع:

دانشجویانی که مرحله آموزشی را با موفقیت به اتمام رسانده باشند، لازم است در امتحان جامع که به صورت کتبی و شفاهی در پایان مرحله آموزشی برگزار می شود، شرکت کنند. این امتحان زیر نظر کمیته تحصیلات تکمیلی واحد اجرا کننده برنامه و طبق آئین نامه مصوب دوره دکتری شورای عالی برنامه ریزی برگزار خواهد شد. میانگین کل نمرات امتحان جامع نباید کمتر از ۱۶ از ۲۰ باشد. دانشجویانی که میانگین کل نمرات امتحان جامع آنها کمتر از ۱۶ باشد، تنها یکبار دیگر در همان ترم می توانند در این امتحان شرکت نمایند.

۶- انتخاب استاد راهنما:



استاد راهنما به تقاضای دانشجو و موافقت کتبی استاد (راهنما)، پس از تصویب در کمیته تحصیلات تکمیلی واحد اجرا کننده برنامه، حداکثر تا پایان مرحله آموزشی دوره دکتری، تعیین خواهد شد. به پیشنهاد استاد راهنما و تایید کمیته تحصیلات تکمیلی می‌توان حداکثر دو نفر را به عنوان استادان مشاور تعیین نمود. استادان مشاور از بین اعضای هیأت علمی دارای ضوابط مندرج در آئین‌نامه مصوب دوره دکتری شورای عالی برنامه‌ریزی و یا از صاحب‌نظران و محققان برجسته دارای مدرک دکتری انتخاب خواهند شد.

۷- نحوه پذیرش دانشجو:

شرایط عمومی ورود دانشجویان مطابق آئین‌نامه دوره دکتری مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی می‌باشد. داوطلبان باید دارای مدرک کارشناسی ارشد سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی، کلیه رشته‌های علوم جغرافیایی، زمین‌شناسی، معدن، عمران، منابع طبیعی، علوم کشاورزی و مخابرات معتبر و مورد تأیید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری باشند. پذیرش دانشجویان از طریق برگزاری آزمون اختصاصی کتبی (۷۰٪) و مصاحبه علمی (۳۰٪) توسط واحد اجرا کننده برنامه صورت می‌پذیرد. از داوطلبان در حد دروس الزامی دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی به صورت جدول زیر آزمون برگزار می‌شود:

نام ماده امتحانی	ضرایب
تفسیر و پردازش تصاویر ماهواره ای	۳
سیستم اطلاعات جغرافیایی	۳
ریاضیات و آمار	۳
متون تخصصی زبان خارجه	۲
روش تحقیق سنجش از دور و GIS	۳

تبصره ۱- دارندگان مدرک معادل کارشناسی ارشد نمی‌توانند داوطلب شرکت در آزمون ورودی شوند.

توضیح: مواردی که در این برنامه اشاره نشده‌اند، مطابق آئین‌نامه دوره دکتری مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری عمل خواهد شد.



جدول شماره ۱ - دروس پایه

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت تئوری	ساعت عملی	امتحان
۱	محاسبات نرم در علوم اطلاعات زمین Soft computation in geoscience information	۲	۴۸	۳۲	ندارد
۲	سامانه های اطلاعات مکانی هوشمند Intelligent GIS	۲	۴۸	۳۲	ندارد
۳	تکنیک های ادغام داده های سنجنش از دور Image fusion techniques	۲	۴۸	۳۲	ندارد
۴	سنجنش از دور ابرطیفی و طیف سنجی Hyperspectral remote sensing	۲	۴۸	۳۲	ندارد
جمع	-	۸	-	-	-

جدول شماره ۲ - دروس تخصصی

از میان دروس زیر ۴ درس به انتخاب گروه و استاد مربوطه به ارزش ۸ واحد ارائه می شود.

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت تئوری	ساعت عملی	امتحان
۱	سنجنش از دور کمی Quantitative remote sensing	۲	۴۸	۳۲	ندارد
۲	کاربرد داده های سنجنش از دور در پایش محیطی Application of remotely-sensed data in environmental monitoring	۲	۴۸	۳۲	ندارد
۳	مباحث ویژه رساله Special thesis topics	۲	۴۸	۳۲	نکند ارد
۴	سنجنش از دور حرارتی و مایکروویو در علوم محیطی Microwave and thermal remote sensing in environmental science	۲	۴۸	۳۲	ندارد
۵	سامانه های پشتیبانی تصمیم گیری مکانی Spatial decision Support Systems	۲	۴۸	۳۲	ندارد
۶	داده کاوی مکانی Spatial data mining	۲	۴۸	۳۲	ندارد
۷	کارتوگرافی در GIS Cartography in GIS	۲	۴۸	۳۲	ندارد
۸	عدم قطعیت در سنجنش از دور و GIS Uncertainty in RS & GIS	۲	۴۸	۳۲	ندارد



نام درس: محاسبات نرم در علوم اطلاعات زمین	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری / عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: سنجش از دور و GIS	تعداد ساعت: ۴۸	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سمینار □	

اهداف:

هدف این درس آموزش دانشجویان برای کسب مهارت در زمینه راه حل‌های نادقیق و تقریبی برای حل مسائلی است که از نظر محاسباتی حل آنها دشوار بوده و هیچ الگوریتم شناخته شده ای برای حل دقیق آنها در زمان چندجمله ای وجود ندارد. برخلاف شیوه‌های محاسباتی سخت که تمامی همت و توان خود را به دقیق‌بودن، و در جهت مدل‌نمودن کامل حقیقت معطوف می‌دارند، روش‌های نرم بر اساس تحمل نادقیق‌نگری‌ها، حقایق جزئی و ناکامل، و فقدان اطمینان استوار گردیده‌اند و شامل مجموعه‌ای از شیوه‌های جدید محاسباتی در علوم رایانه، هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی و بسیاری از زمینه‌های کاربردی را در بر می‌گیرند. در تمامی این زمینه‌ها به مطالعه، مدل‌سازی و آنالیز پدیده‌های بسیار پیچیده‌ای نیاز است که شیوه‌های علمی دقیق در گذشته، در حل آسان، تحلیلی، و کامل آنها موفق نبوده‌اند.

سرفصل‌ها:

۱. مبانی، اصول و ضرورت های محاسبات نرم
۲. مروری بر شبکه های عصبی مصنوعی و منطق فازی
۳. معرفی شبکه نروفازی
۴. الگوریتم های تکاملی و الگوریتم ژنتیک
۵. الگوریتم بهینه سازی ازدحامی ذرات
۶. الگوریتم بهینه سازی زنبور عسل مصنوعی
۷. الگوریتم کلونی مورچگان
۸. الگوریتم تبرید شبیه سازی شده
۹. الگوریتم جستجوی ممنوعه
۱۰. شبکه های ماشین بردار پشتیبان و رگرسیون بردار پشتیبان

منابع:

- محمدی جهانگرد، ۱۳۸۸، محاسبات نرم- جلد دوازدهم از مجموعه پدومتری، انتشارات پلک.
- , 2015. Soft Computing: Fundamentals and Applications 1st Edition, Alpha D. K. Pratihari science publication.
- and A. Sharma. 2012, Fundamentals of Soft Computing and Intelligent P. Gulwani System Paperback .
- and R. Fullér, Advances in Soft Computing, Intelligent Robotics and Control J. Fodor (Topics in Intelligent Engineering and Informatics) Softcover reprint of the original 1st ed. 2014 Edition, Springer.



نام درس: سامانه های اطلاعات مکانی هوشمند	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری / عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: سامانه اطلاعات جغرافیایی	تعداد ساعت: ۴۸	نوع آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه

اهداف: هدف این درس آشنایی و آموزش دانشجویان با مفاهیم هوشمند سازی اطلاعات جغرافیایی می باشد.

سرفصل ها:

۱. ضرورت هوشمند سازی اطلاعات جغرافیایی
۲. مسائل و چالش های هوشمند سازی اطلاعات جغرافیایی
۳. انواع رویکردها برای هوشمند سازی اطلاعات جغرافیایی و ویژگی هر یک از آنها
۴. روش های هوشمند سازی اطلاعات جغرافیایی
۵. کاربردهای هوشمند سازی اطلاعات جغرافیایی
۶. معرفی سیستم خبره و اجزا آن
۷. طراحی و پیاده سازی سیستم خبره
۸. معرفی سیستمهای فراگستر و مفاهیم بافت آگاهی
۹. مدلسازی بافت
۱۰. استنتاج بر مبنای بافت

منابع:

- , 2010. Spatial Decision Making: An Intelligent GIS-Based Decision Khalid Eldrandaly
Analysis Approach Paperback.
and S. WinterK.F.Richter
Landmarks: GIScience for Intelligent Services Softcover reprint of the original 1st ed.
2014 Edition.
and A. J. Gonzalez, 2014. Context in Computing: A Cross-Disciplinary P. Brézillon
Approach for Modeling the Real World.



وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری / عملی	تعداد واحد: ۲	نام درس: تکنیک‌های ادغام در سنجش از دور
ندارد <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/>	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	تعداد ساعت: ۴۸	استاد متخصص برای تدریس: سنجش از دور
اهداف: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجو با روش‌های تلفیق در سنجش از دور می‌باشد.			
سرفصل‌ها:			
سرفصل‌های این درس مطابق با تحولات زمان تغییر پیدا خواهد کرد و مدرس مربوطه با توجه به تغییرات رخ داده در علم سنجش از دور، مباحث جدید را مطرح و ارائه خواهد نمود. عناوین کلی در این زمینه عبارت است از:			
<ol style="list-style-type: none"> ۱. تعریف، هدف و اصول تلفیق تصاویر ۲. انواع تلفیق داده‌های سنجش از دور ۳. مزایا و محدودیت‌های تلفیق داده‌های سنجش از دور ۴. سطوح تلفیق داده‌های سنجش از دور ۵. پیش برداشته‌های مورد نیاز جهت تلفیق تصاویر سنجش از دور ۶. انواع روش‌ها و تکنیک‌های تلفیق تصاویر سنجش از دور ۷. روش‌های ارزیابی دقت داده‌های تلفیق شده 			
منابع:			
Alparone, L., Aiazzi, B., Baronti, S., & Garzelli, A., 2015, Remote sensing image fusion. CRC Press.			
van Genderen John, Pohl Christine, 2017, Remote Sensing Image Fusion A Practical Guide.			



نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری و عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
سنجش از دور ابرطیفی و طیف سنجی	تعداد ساعت:	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □	سفر علمی □ آزمایشگاه «کارگاه» □ سمینار □
استاد متخصص برای تدریس:	۴۸		
سنجش از دور			

اهداف: دانشجویان میبایست دروس اصلی مقطع کارشناسی ارشد سنجش از دور را گذرانده باشند. هدف از این کلاس تکمیل دانش و اطلاعات دانشجویان PhD و جهت دهی به مباحث تئوریک طیف سنجی و تصویربرداری ابرطیفی، آشنایی با آخرین مباحث تئوریک و عملی طیف سنجی و تصویربرداری ابرطیفی و بهره گیری از داده های ابرطیفی و طیف سنجی در کاربردهای مختلف محیطی می باشد.

سرفصل ها:

۱. سیر تکامل و انواع سنجده های طیف سنجی و ابرطیفی اعم از آزمایشگاهی، میدانی، هوابرد و فضابرد
۲. طیف سنجی رادیومتریک
۳. چگونگی عملیات میدانی طیف سنجی
۴. طیف سنجی تصویری یا تصویر برداری ابرطیفی
۵. طیف سنجی و اثرات اتمسفر
۶. تصحیحات پیش پردازشی داده های طیف سنجی و تصویربرداری ابرطیفی
۷. چگونگی بهره گیری از پدیده های جذبی
۸. استخراج اطلاعات کمی از داده های ابرطیفی
۹. مدل سازی شاخص های متفاوت عناصر اصلی زمین
۱۰. مدل سازی ویژگی های جذبی عناصر
۱۱. کاربردهای داده های طیف سنجی و تصویربرداری ابرطیفی در کشاورزی و پوشش گیاهی
۱۲. کاربردهای داده های طیف سنجی و تصویربرداری ابرطیفی در زمین شناسی و معدن

منابع:

Hyperspectral Imaging, Techniques for Spectral Detection and Classification.
Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York. Chang, C.L., 2003.
Hyperspectral data exploitation theory and applications edited by Chein-I
Chang_2007
Hyperspectral Remote Sensing Principles and Applications, 2008



وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری / عملی	تعداد واحد: ۲	نام درس: سنجش از دور کمی
ندارد □ سمینار □	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □	تعداد ساعت: ۴۸	استاد متخصص برای تدریس: سنجش از دور
اهداف: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجو با یکی از مباحث پیشرفته‌ی سنجش از دور در مدل‌سازی فیزیکی پدیده‌های زمین با استفاده از اندازه‌گیری‌های سنجش از دور می‌باشد.			
سرفصل‌ها:			
سرفصل‌های این درس مطابق با تحولات زمان تغییر پیدا خواهد کرد و مدرس مربوطه با توجه به تغییرات رخ داده در علم سنجش از دور، مباحث جدید را مطرح و ارائه خواهد نمود. عناوین کلی در این زمینه عبارت است از:			
<ol style="list-style-type: none"> ۱. مروری بر کلیات فیزیک سنجش از دور ۲. مقدمه‌ای بر مدل‌سازی در سنجش از دور و معرفی انواع مدل‌های فیزیکی کمی و آماری ۳. کلیات مدل‌های انتقال تابش و معادلات فیزیکی حاکم بر آنها ۴. انتقال طول موج کوتاه و بلند از اتمسفر و مدل‌سازی کمی آن ۵. تصحیحات اتمسفری و رادبومتریکی تصاویر ماهواره‌ای و روش‌های بازیابی داده‌های اتمسفری از طریق معکوس‌سازی مدل‌های انتقال تابش ۶. روش‌های معکوس‌سازی مدل‌های انتقال تابش ۷. معادلات انتقال تابش حاکم بر پوشش گیاهی و نحوه حل آنها جهت مدل‌سازی پارامترهای گیاهی (با اجرای عملی مدل‌های انتقال تابش PROSAIL و SLC و PRPSPECT) ۸. معادلات انتقال تابش جهت مدل‌سازی خصوصیات خاک ۹. روش‌های تلفیق داده‌های سنجش از دور و مدل‌های ریاضی رشد گیاهی و هیدرولوژیکی 			
منابع:			
Liang, S., 2005, Quantitative remote sensing of land surfaces (Vol. 30). John Wiley & Son			
Huajun Tang, Zhao-Liang Li -Springer Berlin Heidelberg, 2014, Quantitative Remote Sensing in Thermal Infrared_ Theory and Applications			
Sobrino, J. A. (Ed.), 2002, Recent advances in quantitative remote sensing. Universitat de València.			



نام درس: کاربرد داده های سنجش از دور در پایش محیطی	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری / عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: سنجش از دور و GIS	تعداد ساعت: ۴۸	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	

اهداف:

چگونگی بکارگیری داده های سنجش از دور در سطحی پیشرفته، استفاده از فن آوری های جدید پردازش داده ها، و بهره گیری از تکنیک های تحلیلی سیستم های پردازش اطلاعات مدیریت منابع محدود آب، خاک، گیاه در فرایندهای محیطی مهمترین هدف این درس می باشد.

سرفصل ها:

۱. استفاده از قسمت های مختلف طیف الکترومغناطیسی (اپتیکی، مادون قرمز، گرمایی و مایکروموج) برای کاربرد های متفاوت محیطی (ارزیابی و نظارت، کنترل و مدیریت منابع آب و خاک، جنگل، مرتع، کشاورزی و محیط زیست)
۲. تلفیق سنجش از دور و سیستم های اطلاعات جغرافیایی محیطی.
۳. مدل سازی رفتارهای محیطی فرایندها (تهیه نقشه های کاربری اراضی، به روز کردن نقشه های موجود مطالعات کشاورزی، زمین شناسی، منابع آب سطحی، تعیین بافت خاک، بررسی روند شوری خاک، تعیین سطح زیر کشت اراضی برنامه ریزی مدیریت منابع آب)
۴. مدل سازی کمی و کیفی پوشش گیاهی.
۵. مدل سازی رفتارهای آلاینده های محیطی با استفاده از سنجش از دور و سامانه های اطلاعات جغرافیایی
۶. تلفیق سنجش از دور و سامانه های اطلاعات جغرافیایی در پایش، مدل سازی و مدیریت تنوع گیاهی در مناطق خشک.
۷. بکارگیری داده های سنجش از دور در مطالعات کویر

منابع:

- Jensen John R., 2008, Remote Sensing of the Environment. An Earth Resource Perspective... University of South Carolina. Prentice Hall.
 Barcelo, Damia, 1993, Environmental analysis: techniques, applications and quality assurance, Elsevier.
 Goodchild, Michael F., 1993, Environmental modeling with GIS, Oxford University.



وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری / عملی	تعداد واحد: ۲	نام درس: مباحث ویژه رساله
ندارد <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/>	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	تعداد ساعت: ۴۸	استاد متخصص برای تدریس: سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی
اهداف: هدف اصلی از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با مباحث خاصی از رساله است که دانشجویان برای انجام تحقیق رساله به آن نیاز دارند.			
سرفصل‌ها: سرفصل‌های مربوط به این درس در رابطه با عنوان رساله انتخاب خواهد شد.			
منابع: • منابع مربوط به این درس در رابطه با عنوان درس توسط مدرس انتخاب و معرفی می‌شود.			



نام درس: سنجش از دور حرارتی و مایکروویو در علوم محیطی	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری / عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: سنجش از دور	تعداد ساعت: ۴۸	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار □	

اهداف: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با مباحث پیشرفته‌ی و کاربردهای طول موج‌های بلند در علوم محیطی می‌باشد.

سرفصل‌ها:

سرفصل‌های این درس مطابق با تحولات زمان تغییر پیدا خواهد کرد و مدرس مربوطه با توجه به تغییرات رخ داده در علم سنجش از دور، مباحث جدید را مطرح و ارائه خواهد نمود. عناوین کلی در این زمینه عبارت است از:

۱. مروری بر سنجش از دور حرارتی
۲. مروری بر سنجش از دور مایکروویو و مباحث پیشرفته در پلاریمتری و تداخل سنجی
۳. محاسبات بیلان انرژی با استفاده از سنجش از دور حرارتی
۴. نرمال‌سازی داده‌های حرارتی به منظور استخراج منابع زیر زمینی
۵. طبقه بندی و قطعه بندی تصاویر ماکروویو
۶. شناسایی هدف در تصاویر ماکروویو
۷. تلفیق داده‌های ماکروویو و داده‌های اپتیکی
۸. تبیین نمونه‌های کاربردی از به‌کارگیری تصاویر ماکروویو در مطالعات محیطی

منابع:

- علوی پناه سید کاظم، ۱۳۸۵، سنجش از دور حرارتی و کاربرد آن در علوم زمین، انتشارات دانشگاه تهران.
- , Jeffrey C. Luvall, 2005, Thermal Remote Sensing in Land Surface Dale A. Quattrochi Processes
- Huajun Tang, Zhao-Liang Li -Springer Berlin Heidelberg, 2014, Quantitative Remote Sensing in Thermal Infrared_ Theory and Applications
- Jakob J. van Zyl, Wiley 2011, Synthetic Aperture Radar Polarimetry
- Harold Mott, Wiley 2011, Remote Sensing with Polarimetric Radar



نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری / عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
سیستم های پشتیبانی تصمیم گیری مکانی	تعداد ساعت: ۴۸	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار □	
اهداف: آشنایی دانشجویان با مباحث سیستمهای پشتیبان تصمیم گیری مکانی از اهداف اصلی این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
(۱) مروری بر تصمیم گیری مکانی			
۱. مفهوم و کاربرد های تصمیم گیری مکانی ۲. انواع تصمیم های مکانی ۳. محدودیت ها و گزینه های مکانی تصمیم گیری ۴. معیارهای ارزیابی گزینه های مکانی ۵. وزن معیار ها			
(۲) سیستمهای تصمیم گیری مکانی			
۶. مفاهیم و مولفه های سیستمهای تصمیم گیری مکانی ۷. سیستمهای تصمیم گیری مکانی چند معیاره ۸. سیستمهای تصمیم گیری هوشمند			
(۳) سیستمهای تصمیم گیری مکانی گروهی (Collaborative /group SDSS)			
۹. معرفی و کاربردهای سیستمهای تصمیم گیری مکانی گروهی ۱۰. اصول تصمیم گیری مکانی گروهی ۱۱. روشهای تصمیم گیری مکانی گروهی ۱۲. توافق در تصمیم گیری گروهی ۱۳. تصمیم گیری مکانی گروهی مبتنی بر تکنولوژی وب ۱۴. ارزیابی استفاده از سیستم های تصمیم گیری گروهی ۱۵. مطالعه رفتار و تعامل کاربران در سیستم های تصمیم گیری مکانی گروهی			
منابع:			
GIS and Multicriteria Decision Analysis, New York: Wiley..Malczewski J. (1999) Malczewski, J., & Rinner, C. (2015). Multicriteria Decision Analysis in Geographic Information Science, Springer Berlin			



نام درس: داده کاوی مکانی	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری / عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت: ۴۸	نوع آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه

اهداف: آشنایی دانشجویان با عمده ترین مباحث داده کاوی مکانی از اهداف اصلی این درس می باشد.

سرفصل ها:

(۱) مبانی داده کاوی مکانی

۱. تعاریف
۲. ویژگی های داده کاوی مکانی
۳. هرم داده کاوی مکانی
۴. داده کاوی مکانی در وب
۵. حرکت از داده مکانی به دانش مکانی
۶. نحوه ارایه دانش مکانی
۷. اتبار داده مکانی

(۲) پیش پردازش داده ها برای داده کاوی مکانی

۸. کشف خطا
۹. کدگذاری داده ها
۱۰. روشهای کاهش داده
۱۱. روشهای نرمالسازی داده ها
۱۲. روشهای کامل نمودن داده ها

(۳) تکنیکهای مختلف در داده کاوی مکانی

۱۳. روشهای آماری
۱۴. روشهای گروه بندی
۱۵. درخت تصمیم و قوانین تصمیم
۱۶. قوانین مشارکت و هم بستگی
۱۷. شبکه های عصبی و ژنتیک

(۴) داده کاوی مکانی

۱۸. مفهوم OLAP و مقایسه آن با داده کاوی
۱۹. روابط مکانی مطرح در داده کاوی مکانی
۲۰. نحوه مدیریت روابط مکانی برای داده کاوی مکانی
۲۱. مدل خودرگرشت مکانی (Spatial Autoregressive Model)



۲۲. کاوش قوانین انجمنی مکانی (Spatial Association Rule Mining)

۲۳. روشهای گروه‌بندی و طبقه‌بندی مکانی (Spatial Clustering)

۲۴. بصری‌سازی مکانی برای کشف دانش

۲۵. کاربردهای داده‌کاوی مکانی

(۵) آموزش یک نرم‌افزار تخصصی داده‌کاوی

منابع:

Miller, H.J., Han, J. (2001). Geographic data mining and knowledge discovery, Taylor & Francis, London and New York, 372 pages.

Kantardzic, M. (2003). Data Mining: Concepts, Models, Methods and Algorithms, IEEE Press, Wiley Interscience, 345 pages.

Han, J., Kamber, M. (2006). Data Mining: Concepts and Techniques, Elsevier, USA, 770 Pages.

Shekhar, S., Lu, C.T., Zhang, P. (2006). A Unified Approach to Detecting Spatial Outliers, GeoInformatica, 7:2, 139-166.

Mennis, J., Guo, D. (2009). Spatial data mining and geographic knowledge discovery-An introduction, Computer, Environment and Urban Systems, 33, 403-408.

Kim, C. (2009). Spatial data mining, Geovisualization, International Encyclopedia of Human Geography, 332-336.



نام درس: کارتوگرافی GIS	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری و عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: سیستم اطلاعات جغرافیایی و کارتوگرافی	تعداد ساعت: ۴۸	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	ندارد □

اهداف:

استفاده صحیح و علمی از علم و تکنولوژی کارتوگرافی و کامپیوتر در سیستم اطلاعات جغرافیایی از هدف اصلی این درس می باشد.

سرفصل ها:

۱. مروری بر اصول کارتوگرافی رقومی (مقیاس: سیستم تصویر، جنرالیزه کردن، طراحی، ترسیم و تولید، تکنیک های کارتوگرافی تهیه نقشه (انتخاب نوع و اندازه برای علائم نقطه ای، خطی و سطحی، تصمیم گیری در مورد نوع و اندازه اعداد و نوشته ها، تعیین رنگ برای نقشه های رنگی یا سایه روشن برای نقشه های یک رنگ، طراحی حاشیه و راهنمای نقشه، تعیین انواع شبکه، انتخاب قطع و فرم عرضه نقشه، انتخاب تکنیک های ترسیم و بالاخره تصمیم گیری در مورد تولید، چاپ و تکثیر نقشه)
۲. بهره گیری از علوم و تکنیک های مدل سازی عدم قطعیت و خطا در داده های مکانی و چگونگی نمایش آنها در خروجی های سیستم اطلاعات جغرافیایی.
۳. اصول Web Cartography
۴. چالش های موجود کارتوگرافی در بکارچه سازی داده ها
۵. استاندارد های موجود در OGC برای کارتوگرافی در وب (SLD, SE)
۶. روش های موجود نماد گذاری تحت وب
۷. تلفیق بهینه کارتوگرافی در موبایل GIS و WEBGIS

منابع:

- Web Cartography (2003), Kraak, J.M. & Brown, A., ISSN: 9780203305768, Taylor & Francis.
- GIS Cartography: A Guide to Effective Map Design Peterson Gretchen N. , 2009,
- Designing Better Maps: A Guide for GIS Users
- Slocum Terry A. , McMaster Robert B , Kessler Fritz C. , Howard Hugh H., 2009,
- Thematic Cartography and Geographic Visualization (2nd Edition) ,Prentice Hall
- Series in Geographic Information Science,
- Toomanian, A. (2012). Methods to improve and evaluate spatial data infrastructures. Lund University.
- Cartography: Visualization of Spatial Data (2013), Kraak, M. J. & Ormeling, F. J., Routledge, ISBN: 1317903110, 9781317903116.



نام درس: عدم قطعیت در سنجش از دور و GIS	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: سنجش از دور و GIS	تعداد ساعت: ۴۸	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار □ ■	

اهداف:

هدف این درس آموزش و محاسبه عدم قطعیت به عنوان جزئی از اطلاعات مکانی در پردازش داده های مکانی مطرح خواهد گردید. چگونگی پردازش و مدیریت کمی خطا، مدل مفهومی خطا و عدم قطعیت در فرایند های استخراج اطلاعات و تحقیقات و تصمیم گیری های محیطی با تکیه بر داده های مکانی آموزش خواهد گردید.

سرفصل ها:

۱. مبانی و اصول پردازش و مدیریت خطا و عدم قطعیت
۲. آمار کلاسیک و مفاهیم خطا و عدم قطعیت و پردازش آنها
۳. ناهمگنی ها و خطا های نمونه برداری
۴. ارزیابی زمین آماری خطا و عدم قطعیت: کمی سازی پیوستگی مکانی
۵. ارزیابی زمین آماری خطا و عدم قطعیت: تخمین و تخمین گر های بهینه و شاخص
۶. ارزیابی زمین آماری خطا و عدم قطعیت: شبیه سازی احتمالی
۷. تکثیر و انتشار خطا و عدم قطعیت در عملیات ها و عملگرهای موضعی و محلی
۸. تکثیر و انتشار خطا و عدم قطعیت در عملیات ها و عملگرهای عام
۹. تجزیه و تحلیل خطا و عدم قطعیت در متغیرهای جرمی و موجودیت های اقلیمی
۱۰. استراتژی نمونه برداری و کیفیت داده ها و تصمیم گیری های مکانی
۱۱. نگرش فازی و عدم قطعیت
۱۲. پردازش، ارزیابی و مدیریت فازی عدم قطعیت در علوم محیطی
۱۳. ابهام و عدم قطعیت ناشی از سنجنده ها، داده ها، و مدل ها
۱۴. عدم قطعیت در نقشه های بدست آمده از داده های سنجش از دور و ذخیره شده در GIS
۱۵. مدیریت عدم قطعیت در نحوه توزیع آن در داده های مکانی

منابع:

- محمدی جهانگرد، ۱۳۸۸، تجزیه و تحلیل خطا و عدم قطعیت - جلد ششم از مجموعه پدومتری، انتشارات پلک.

.Page 1. ,Giles M., 2002, Uncertainty in remote sensing and GIS, Foody Science

پایان برنامه در ۱۹ صفحه

