



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی، برنامه آموزشی و سرفصل دروس

دوره : دکتری

رشته : سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

گرایش: سنجش از دور، سامانه اطلاعات جغرافیایی

گروه : علوم اجتماعی



مصوب هفتصد و نود و پنجمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۰/۱۱/۱۷



بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره دکتری رشته سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

گروه: علوم اجتماعی
رشته: سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی
کمیته تخصصی: علوم جغرافیایی
گرایش: سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی
دوره: دکتری
کد رشته: -

شورای برنامه ریزی آموزش عالی در هفتصد و نود و پنجمین جلسه مورخ ۹۰/۱۱/۱۷ خود برنامه آموزشی دوره دکتری رشته سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی با دو گرایش سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) مصوب نمود.

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره دکتری رشته سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی با دو گرایش سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و براساس قوانین تأسیس می شوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی می باشند.

ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) این برنامه از تاریخ ۹۰/۱۱/۱۷ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است.

ماده ۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره دکتری رشته سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی با دو گرایش سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.

رای صادره هفتصد و نود و پنجمین جلسه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی
مورخ ۹۰/۱۱/۱۷ در خصوص برنامه آموزشی دوره دکتری رشته سنجش از دور و سامانه
اطلاعات جغرافیایی با دو گرایش سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

۱) برنامه آموزشی دوره دکتری رشته سنجش از دور و سامانه اطلاعات
جغرافیایی با دو گرایش سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی که
از طرف گروه علوم اجتماعی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به
تصویب رسید.

۲) این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجرا است و پس
از آن نیازمند بازنگری است.

رای صادره هفتصد و نود و پنجمین جلسه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی مورخ ۹۰/۱۱/۱۷ در مورد برنامه
آموزشی دوره دکتری رشته سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی با دو گرایش سنجش از دور و سامانه اطلاعات
جغرافیایی منطقه‌ای صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

حسین نادری منش

نایب رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی



سعید قدیمی

دبیر شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی

۱- مقدمه

سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی یکی از مهمترین شاخه های تخصصی زیر مجموعه علوم جغرافیایی به شمار می رود که روز به روز بر اهمیت آن افزوده شده و به خصوص جنبه های کاربردی آن بیشتر مورد توجه قرار می گیرد. رشد روز افزون جمعیت و لزوم بهره گیری 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 می شود. در همین زمینه فناوری های جدید سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی، ابزار بسیار ارزشمندی در جهت تحقق اهداف مذکور محسوب می شوند که با بهره گیری از آنها امکان کسب داده های مختلف از سطح زمین با پردازش انواع محصولات سنجش از دور فراهم شده و از طرف دیگر یکپارچه ساختن و تحلیل های مکانی اطلاعات جمع آوری شده با استفاده از سامانه های اطلاعات جغرافیایی امکان پذیر می گردد. تا قبل از این جمع آوری و پردازش این اطلاعات با بهره گیری از روش های دستی بسیار وقت گیر، طاقت فرسا و فاقد دقت های لازم بود که امروزه با بهره گیری از نرم افزارهای موجود، شکل و حجم شیوه پردازش داده های مکانی از تغییرات شگرفی برخوردار گردیده است و بدین ترتیب امکان ارزیابی دقیق از چگونگی پراکندگی پدیده ها در سطح زمین و یافتن قوانین حاکم بر آنها در چهارچوب روابط انسان و محیط فراهم شده است.

۲- هدف دوره

هدف از چنین دوره ای تربیت افرادیست که قادر باشند با شناخت سامانه ها و فرایندهای طبیعی موثر در تحولات زمین و کاربرد چنین دانش، ارزش و مهارتهایی در فرایند برنامه ریزی های مکانی و محیطی به گونه ای عمل نمایند که شرایط زیست محیطی، پایداری خود را حفظ کرده و حالات بحرانی از خود بروز ندهند.

دوره دکتری سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی، برنامه آموزشی- پژوهشی است که از دروس نظری، کاربردی، آموزشگاهی و پژوهشی در زمینه های مختلف سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی تشکیل شده است. دانش آموختگان این دوره خواهند توانست با به کارگیری 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.



دروس پایه برای هریک از گرایش ها ۳ درس بوده و بصورت دروس الزامی از جدول مربوطه ارائه خواهد شد. دروس انتخابی به تعداد ۵ درس از میان دروس جدول مربوطه حسب امکانات و نیازهای دانشجو توسط استاد راهنما یا 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 دوره از زمان پذیرفته شدن دانشجو در آزمون ورودی آغاز و با برگزاری امتحان جامع و قبولی در آن خاتمه می یابد. این مرحله شامل گذراندن ۱۶ واحد درسی است که متناسب با اولویت های آموزشی و پژوهشی کشور، امکانات و توانمندی های موجود در واحد اجرا کننده برنامه و علایق دانشجو تعیین می گردد. در هر دوره آموزشی دکتری هر نیمسال تا سقف ۸ واحد از دروس پایه مشترک و تخصصی ارائه خواهد شد.

مرحله پژوهشی بطور رسمی پس از موفقیت دانشجو در آزمون جامع آغاز و با تصویب موضوع، رساله، تدوین و دفاع از آن پایان می پذیرد. دانشجویان دوره دکتری می توانند 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 ۲۰ واحد خواهد بود. عنوان رساله به عنوان تخصص اصلی دانشجو بوده و می تواند 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 دانشجو تعیین خواهد شد. حداقل نمره قبولی واحدهای جبرانی بدون احتساب در میانگین کل نمرات دانشجو در هر درس، ۱۴ از ۲۰ می باشد.

۷- 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.

۸- 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 می توان حداکثر دو نفر را به عنوان استادان مشاور تعیین نمود. استادان مشاور از بین اعضای هیأت علمی دارای ضوابط مندرج در آئین نامه مصوب دوره دکتری شورای عالی برنامه ریزی و یا از صاحب نظران و محققان برجسته دارای مدرک دکتری انتخاب خواهند شد.

۹- نحوه پذیرش دانشجو

شرایط عمومی ورود دانشجویان مطابق آئین نامه دوره دکتری مصوب شورای عالی برنامه ریزی می باشد. داوطلبان باید دارای مدرک کارشناسی ارشد سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی، کلیه رشته های علوم جغرافیایی، زمین شناسی، 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 می پذیرد.

از داوطلبان در حد دروس الزامی دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی به صورت جدول زیر آزمون برگزار می شود:



فصل دوم

جداول برنامه



برنامه درسی دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی - گرایش سنجش از دور
جدول شماره ۱ - دروس پایه

ردیف	نام درس	تعداد واحد	نظری	عملی	پایان
۱	مباحث و روش های نو در سنجش از دور	۲	۵۱	۱۷	۳۴
۲	تکنیک های ادغام داده های سنجش از دور	۲	۵۱	۱۷	۳۴
۳	مدلسازی محیطی	۲	۳۲	۳۲	-
۴	-	۶	-	-	-
۵	-	-	-	-	-

جدول شماره ۲ - دروس انتخابی

از میان دروس زیر ۵ درس به انتخاب گروه و استاد مربوطه به ارزش ۱۰ واحد ارائه می شود.

ردیف	نام درس	تعداد واحد	نظری	عملی	پایان
۱	کاربرد داده های سنجش از دور فعال	۲	۵۱	۱۷	۳۴
۲	سنجش از دور ابرطبیعی و طیف سنجی	۲	۵۱	۱۷	۳۴
۳	الگوریتم های نوین آشکارسازی تغییرات در تصاویر ماهواره ای	۲	۵۱	۱۷	۳۴
۴	سنجش از دور کمی	۲	۵۱	۱۷	۳۴
۵	عدم قطعیت در سنجش از دور و GIS	۲	۵۱	۱۷	۳۴
۶	محاسبات نرم در علوم اطلاعات زمین	۲	۵۱	۱۷	۳۴
۷	کاربرد داده های سنجش از دور در پایش محیطی	۲	۵۱	۱۷	۳۴
۸	داده کلای مکانی	۲	۵۱	۱۷	۳۴
۹	مباحث ویژه رساله	۲	۵۱	۱۷	۳۴
۱۰	سنجش از دور ابر و سامانه های جوی	۲	۵۱	۱۷	۳۴
۱۱	تصاویر حرارتی و مایکروویو در آب و هواشناسی	۲	۵۱	۱۷	۳۴
۱۲	-	۲	۵۱	۱۷	۳۴



برنامه درسی دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی-گرایش سامانه اطلاعات جغرافیایی

جدول شماره ۱ - دروس پایه

ردیف	نام درس	تعداد واحد	نظری	عملی	پایه
۱	هوشمند سازی اطلاعات جغرافیایی	۲	۵۱	۱۷	ندارد
۲	مباحث و روش های نو در سامانه اطلاعات جغرافیایی	۲	۵۱	۱۷	ندارد
۳	مدلسازی محیطی	۲	۳۲	۳۲	ندارد
۴	-	۶	-	-	-

جدول شماره ۲ - دروس انتخابی

از میان دروس زیر ۵ درس به انتخاب گروه و استاد مربوطه به ارزش ۱۰ واحد ارائه می شود.

ردیف	نام درس	تعداد واحد	نظری	عملی	پایه
-	سامانه های پشتیبانی تصمیم گیری مکانی	۲	۵۱	۱۷	۳۴
-	مدیریت داده های مکانی	۲	۵۱	۱۷	۳۴
-	بهینه سازی مدل ها در GIS	۲	۵۱	۱۷	۳۴
-	سامانه اطلاعات جغرافیایی دینامیک	۲	۵۱	۱۷	۳۴
-	کارتوگرافی GIS	۲	۵۱	۱۷	۳۴
-	عدم قطعیت در سنجش از دور و GIS	۲	۵۱	۱۷	۳۴
-	محاسبات نرم در علوم اطلاعات زمین	۲	۵۱	۱۷	۳۴
-	داده کاوی مکانی	۲	۵۱	۱۷	۳۴
-	مباحث ویژه رساله	۲	۵۱	۱۷	دارد
-	الگوریتم های نوین آشکارسازی تغییرات در تصاویر ماهواره ای	۲	۵۱	۱۷	۳۴



فصل سوم

سرفصل دروس



سرفصل دروس دوره دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
مباحث و روش های نو در سنجش از دور	تعداد ساعت: ۳۴	نوع آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد	سمینار ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سفر علمی ☐
استاد متخصص برای تدریس: متخصص سنجش از دور			
اهداف: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با مباحث و روش های جدید علم سنجش از دور است.			
سرفصل ها:			
سرفصل های 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. مفاهیم رویکردهای نو در مطالعات سنجش از دور ۲. کاربردهای شبکه های عصبی در مطالعات سنجش از دور ۳. روش و فنون مدل سازی در سنوات اخیر ۴. مفاهیم جدید در بکارگیری دانش سنجش از دور ۵. ویژگی های نرم افزارهای جدید در مطالعات سنجش از دور ۶. آشنایی با جدیدترین منابع داده ای سنجش از دور (داده های اپتیک، مادون قرمز، ابرطیفی، گرمایی، عایکروموج) ۷. تکنیک های مینی بر طبقه بندی نرم ۸. روش های جدید در کالیبره کردن سنجنده ها و تصحیح داده ها ۹. مدل های آماری و ریاضی جدید در داده کلوی ۱۰. ارتباط سنجش از دور و سایر علوم اعم از ریاضی، فیزیک و شیمی ۱۱. بهره گیری از تکنیک های تلفیق داده ها ۱۲. روش های نوین بررسی دقت نتایج استخراج شده از داده ها ۱۳. بهره گیری از روش های نوین در علوم کامپیوتر و بینایی ماشین در پردازش داده های سنجش از دور			
منابع:			
• Schowengerdt Robert A, 2007, Remote sensing: models and methods for image processing, • Schott John Robert, 2007, Remote sensing: the image chain approach, • Miller Harvey J., Han Jiawei, 2009, Geographic Data Mining and Knowledge Discovery, Second Edition. • Kang Lishan, Liu Yong, Zeng Sanyou, 2007, Advances in computation and intelligence: second international.			



سرفصل دروس دوره دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
مباحث و روش های نو در سامانه اطلاعات جغرافیایی			
استاد متخصص برای تدریس: متخصص GIS	تعداد ساعت: ۳۴	نوع آموزش تکمیلی عملی دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سمینار ☐	
اهداف: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با مباحث و روش های جدید علم سیستم اطلاعات جغرافیایی است. سرفصل ها: سرفصل های این درس مطابق با تحولات زمان تغییر پیدا خواهد کرد و مدرس مربوطه با توجه به تغییرات رخ داده در علم سیستم اطلاعات جغرافیایی ، مباحث جدید را مطرح و ارائه خواهد نمود. عناوین کلی در این زمینه عبارت است از: ۱. مفاهیم رویکردهای نو در مطالعات سامانه اطلاعات جغرافیایی ۲. کاربردهای شبکه های عصبی در مطالعات سامانه اطلاعات جغرافیایی ۳. کاربرد الگوریتم ژنتیک در سامانه اطلاعات جغرافیایی ۴. روش و فنون مدل سازی در سنوات اخیر ۵. مفاهیم جدید در بکارگیری دانش سامانه اطلاعات جغرافیایی ۶. ویژگی های نرم افزارهای جدید در مطالعات سامانه اطلاعات جغرافیایی			
منابع: • منابع این درس متناسب با مباحث درس توسط مدرس مشخص و ارائه خواهد شد.			



سرفصل دروس دوره دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
مدل سازی محیطی			
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت: ۳۴	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒	سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سمینار ☐
جغرافیدان			
اهداف: هدف اصلی از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با مباحث مدل سازی محیطی می باشد.			
سرفصل ها: ۱. کلیات و تعاریف ۲. اصول ، اهداف و مراحل مدل سازی محیطی ۳. اصول کلی مدل سازی محیطی ۴. مدیریت تغییرات محیطی ۵. محدودیت، حساسیت و بردباری محیطی ۶. مدیریت و برنامه ریزی محیطی و توسعه پایدار ۷. تکنیک های مدل سازی محیطی ۸. ارزیابی و مدل سازی و پیش بینی فرایندهای محیطی ۹. تحلیل حساسیت محیط ۱۰. تحلیل مخاطرات محیطی			
منابع: • بیر، ای و سی، ایگس، ۱۳۸۴، <i>برنامه ریزی محیطی برای توسعه زمین</i>، ترجمه سید حسین بحرینی، انتشارات دانشگاه تهران. • لوپس، اووین، ۱۳۸۱، <i>مدیریت محیط زیست</i>، ترجمه هادی خاتمی، انتشارات سازمان محیط زیست. • Allan, C; G, Stankey, 2009, <i>Adaptive Environmental Management A Practitioner's Guide</i>, Co-published by Springer Science. • Madu, C, 2007, <i>Environmental Planning and Management</i>, Imperial College Press. • Kulkarni, V; F, Ramachandry, 2006, <i>Environmental Management</i>, Capital Publishing Company. • Barrow, C, J, 2006, <i>Environmental management for sustainable development</i>, Routledge. • Goodchild, Michael F., 1993, <i>Environmental modeling with GIS</i>, Oxford University.			



سرفصل دروس دوره دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری و عملی	وضعیت پیش نیاز:
الگوریتم های نوین آشکارسازی تغییرات در تصاویر ماهواره ای			ندارد
استاد متخصص برای تدریس: متخصصی سنجش از دور و GIS	تعداد ساعت: ۵۱	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سمینار □	
اهداف: با توجه به اینکه سنجنده های تصویربرداری در طول موج های متفاوت انرژی الکترومغناطیس فراهم کننده ی اطلاعات مکمل برای سنجش سطح زمین می باشند. علاوه بر داده های سنجش از دور تصویری، وجود اطلاعات پیشین مربوط به عوارض سطح زمین مثل داده های نقشه ای و GIS امری محتمل می باشد بنابراین، تلفیق داده های چند منبعی باعث ایجاد شرایط مطلوب تری جهت اعمال تفاسیر و اجرای فرایندهای استخراج اطلاعات نسبت به حالت های مبتنی بر استفاده از داده های تک سنجنده ای می گردد. هدف این درس آموزش روش های نوین در تلفیق داده های چند منبعی مبتنی بر تکنیک های تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره ای و سایر منابع داده ای می باشد. در واقع، بکارگیری فرایندهای تلفیق داده ها برای کاربردهای متفاوت داده های سنجش از دور مبتنی بر طبقه بندی تصاویر چند-منبعی، چند-سنجنده ای، طبقه بندی مبتنی بر داده های چند-مقیاسی و طبقه بندی تصاویر چند زمانه مد نظر می باشد.			
سرفصل ها: ۱. تعریف و تبیین سطوح تلفیق داده ها ۲. تلفیق داده ها بر اساس الگوریتم های مربوط به داده های چند-طیفی یا چند-فرکانسی ۳. تلفیق داده ها بر اساس الگوریتم های مربوط به داده های چند-زمانه و سری های زمانی ۴. تلفیق داده ها بر اساس الگوریتم های مربوط به داده ها در قلمرو سیگنال ۵. تکنیک های آماری و غیر آماری تلفیق داده ها در سطح پیکسل و کاربردهای آن در سنجش از دور ۶. تکنیک های تلفیق داده ها در سطح ویژگی و کاربردهای آن در سنجش از دور ۷. تکنیک های تلفیق نتایج طبقه بندی در سطح تصمیم و کاربردهای آن در سنجش از دور ۸. تلفیق داده های غیر سنجش از دور و مخصوصا GIS با تصاویر ماهواره ای جهت استخراج اطلاعات کمی			
منابع • Wald, L., 2002, Data Fusion: Definitions and Architectures—Fusion of Images of Different Spatial Resolutions, Eco L.le des Mines Press. • Abidi M.A. and Gonzalez R.C., 1992, Data Fusion in Robotics and Machine Intelligence, Academic Press, Inc., New York • Hall D.L., 1992, Mathematical Techniques in Multisensor Data Fusion, Norwood, MA: Artech House.			



سرفصل دروس دوره دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری و عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
کاربرد داده های سنجش از دور در پایش محیطی			
استاد متخصص برای تدریس: متخصص سنجش از دور و GIS	تعداد ساعت: ۵۱	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.			



سرفصل دروس دوره دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

نام درس:	محاسبات نرم در علوم اطلاعات زمین	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری و عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	مختص سنجش از دور و GIS - جغرافیدان طبیعی	تعداد ساعت: ۵۱	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■	ندارد □
اهداف:	هدف این درس آموزش دانشجویان PhD برای کسب مهارت در زمینه هایی مانند چگونگی بکارگیری روش ها و تکنیک ها برای مدل سازی عدم قطعیت، استفاده از سیستم های خیره در محیط های نادقیق جهت پردازش داده های مکانی، بهره گیری از محاسبات نرم در داده کاوی و داده پردازی های مبتنی بر الگوریتم های عدم قطعیت و نهایتا بکارگیری روش های فوق جهت استخراج اطلاعات کمی داده های مکانی می باشد.			

سرفصل ها:

۱. مبانی، اصول و ضرورت های محاسبات نرم
۲. استدلال آماری و تفکر بیزی
۳. اندازه گیری میزان عدم شباهت بین مجموعه های فازی
۴. شبکه های عصبی خود سازمان ده و سگمنت بندی چند سطحی تصاویر ماهواره ای
۵. تبدیلات ژئومتریک با استفاده از روش لحظه (Moment Method) با ماتریس موجک
۶. Granular Computing در سگمنت بندی تصاویر
۷. گندوکاو داده های محیطی: مدل های امکانی، خوشه بندی فازی و کریجینگ فازی
۸. سامانه های خبره فازی و استدلال فازی: مدل سازی فازی قاعده مدار
۹. شبکه های عصبی مصنوعی
۱۰. محاسبات تکاملی با تاکید بر الگوریتم های ژنتیکی در مکان یابی و تحلیل شبکه با داده های GIS
۱۱. هوش محاسباتی الهام گرفته از مغز، DNA، مولکول و کوانتوم

منابع:

- محمدی جهانگرد، ۱۳۸۸، محاسبات نرم - جلد دوازدهم از مجموعه پندومتری، انتشارات پلک.
- Ghosh Ashish, Pal Sankar K., 2002, Soft computing approach to pattern recognition and image processing



سرفصل دروس دوره دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

نام درس:	سنجش از دور ابرطیفی و طیف سنجی	تعداد واحد:	۲	نوع واحد:	نظری و عملی	وضعیت پیش نیاز:	ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	متخصص سنجش از دور	تعداد ساعت:	۵۲	نوع آموزش تکمیلی عملی:	دارد ■	ندارد □	
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، هواپرد و فضاپرد
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:

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



سرفصل دروس دوره دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری و عملی	وضعیت پیش نیاز:
عدم قطعیت در سنجش از دور و GIS			ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت:	نوع آموزش تکمیلی عملی:	ندارد
متخصص سنجش از دور و GIS	۵۱	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 جزئی 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 سنجند 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 پندومتری، انتشارات پلک. • Page I., Giles M., 2002, Uncertainty in remote sensing and GIS, Foody Science, 307 pages			



سرفصل دروس دوره دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری و عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
کاربرد داده های سنجش از دور فعال			
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت:	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □	تخصص سنجش از دور
	۵۱	سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	
اهداف:			
هدف این درس آشنایی و آموزش دانشجویان با مفاهیم کاربردی رادار و سار برای علوم زمین می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. فناوری و سیستمهای سنجش از دور فعال (سیستمهای راداری، لیدار و سونار) ۲. اصول موج (قاز، دامنه، طول موج، میدان های الکتریکی و مغناطیسی، طیبیدگی، طول موج ماکروموج و تعیین باند های راداری) ۳. پخش (انواع پخش ها در امواج راداری، ثابت دی الکتریک، برهم کنش موج با اجسام الکتریکی کوچک) ۴. اصول رادار و سار (انواع رادار از نظر ارسال موج، نقش زمان، مفهوم پالس، سمپلینگ و قدرت تفکیک های مکانی و اثرات عوارض: مواد، ژئومتری، و توبوگرافی) ۵. نقش اثرات محیطی بر داده های رادار و سار (باران، برف، باد، امواج مزاحم) ۶. تصحیح رادیومتریک و ژئومتریک داده های سار ۷. سار و پردازش تصویر (اندازه گیری، ثبت و کالیبراسیون - تکنیک های طبقه بندی داده ها، تلفیق داده ها، بازیابی تغییرات) ۸. استریسکوپی راداری ۹. مباحث پیشرفته (Polarimetry و Interferometry) ۱۰. کاربردها (هواشناسی، کشاورزی، زمین شناسی معدن، تصویر دوسعدی و سه سعدی، آب در مناطق شتزار و خشک، نقشه برداری)			
منابع			
• Campbell Bruce Allan , 2002, Radar remote sensing of planetary surfaces, Science. • Mott Harold , 2007, Remote sensing with polarimetric radar, Technology & Engineering . • Guo Huadong, 2001, Radar remote sensing applications in China, Science. • Lain H. woodhouse, 2006, Introduction to Microwave Remote Sensing , Taylor & Francis Group,			



سرفصل دروس دوره دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: تمامی دروس پایه
مباحث ویژه رساله			
استاد متخصص برای تدریس: جغرافیدان - متخصص سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی	تعداد ساعت: ۳۴	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار ■	
اهداف: هدف اصلی از ارائه این درس آشنایی دانشجو با مباحث خاصی از رساله است که دانشجو برای انجام تحقیق رساله به آن نیاز دارد.			
سرفصل ها: سرفصل های 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 می شود.			



سرفصل دروس دوره دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
تکنیک های ادغام داده های سنجش از دور			
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت: ۳۴	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد ■	
متخصصی سنجش از دور		سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار □	
اهداف: هدف این درس آموزش روش های نوین در تلفیق داده های چند منبعی مبتنی بر تکنیک های تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره ای و سایر منابع داده ای می باشد. در واقع، بکارگیری فرایندهای تلفیق داده ها برای کاربردهای متفاوت داده های سنجش از دور مبتنی بر طبقه بندی تصاویر چند-منبعی، چند-سنجندگی، طبقه بندی مبتنی بر داده های چند-مقیاسی و طبقه بندی تصاویر چند زمانه مد نظر می باشد.			
سرفصل ها: ۱. تعریف و تبیین سطوح تلفیق داده ها ۲. تلفیق داده ها بر اساس الگوریتم های مربوط به داده های چند-طیفی یا چند-فرکانسی ۳. تلفیق داده ها بر اساس الگوریتم های مربوط به داده های چند-زمانه و سری های زمانی ۴. تلفیق داده ها بر اساس الگوریتم های مربوط به داده ها در قلمرو سیگنال ۵. تکنیک های آماری و غیر آماری تلفیق داده ها در سطح پیکسل و کاربردهای آن در سنجش از دور ۶. تکنیک های تلفیق داده ها در سطح ویژگی و کاربردهای آن در سنجش از دور ۷. تکنیک های تلفیق نتایج طبقه بندی در سطح تصمیم و کاربردهای آن در سنجش از دور ۸. تلفیق داده های غیر سنجش از دور و مخصوصا GIS با تصاویر ماهواره ای جهت استخراج اطلاعات کمی			
منابع: • Wald, L., 2002, Data Fusion: Definitions and Architectures—Fusion of Images of Different Spatial Resolutions, Eco L.le des Mines Press. • Abidi M.A. and Gonzalez R.C., 1992, Data Fusion in Robotics and Machine Intelligence, Academic Press, Inc., New York • Hall D.L., 1992, Mathematical Techniques in Multisensor Data Fusion, Norwood, MA: Artech House.			



سرفصل دروس دوره دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز:
هوشمند سازی اطلاعات جغرافیایی			ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت: ۳۴	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد ■	
متخصص GIS		سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار □	
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. آینده هوشمند سازی اطلاعات جغرافیایی ۷. نرم افزارهای هوشمند سازی اطلاعات جغرافیایی ۸. تبیین مطالعات انجام شده در هوشمند سازی اطلاعات جغرافیایی			
منابع: • Birkin, Mark, 1996, Intelligent GIS :location decisions and strategic planning, New York. • Smith, Clint, 1996, Cellular system design and optimization, McGraw-Hill. • Davis, Lawrence, 1991, Handbook of genetic algorithms, Van Nostrand Reinhold.			



سرفصل دروس دوره دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
تصاویر حرارتی و مایکروویو در آب و هواشناسی			
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت: ۳۴	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □	سفر علمی □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سمینار □
متخصص سنجش از دور - اقلیم شناس			
اهداف: آشنایی دانشجویان با تصاویر حرارتی و مایکروویو و کاربرد آنها در آب و هواشناسی از اهداف اصلی این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. اصول و فیزیک طیف حرارتی ۲. اصول و فیزیک طیف مایکروویو ۳. انواع ماهواره ها و سنجنده های حرارتی و ویژگی های هر یک از آنها ۴. انواع ماهواره ها و سنجنده های مایکروویو و ویژگی های هر یک از آنها ۵. روش های تهیه نقشه دمای خشکی و آب از تصاویر حرارتی ۶. کاربردهای مختلف تصاویر حرارتی در مطالعات آب و هوایی ۷. کاربردهای مختلف تصاویر مایکروویو در مطالعات آب و هوایی ۸. تبیین نمونه های کاربردی از بکارگیری تصاویر حرارتی و مایکروویو در مطالعات آب و هوایی			
منابع:			
• Qu John J., Gao Wei, Kafatos Menas, Murphy Robert E., Salomonson Vincent V., 2006, Earth science satellite remote sensing; Vol. 1: science and instruments, Springer Press, 445 P. • Division on Earth and Life Studies, 2008, <i>Observing Weather and Climate from the Ground Up</i>, National Academic Press. • Perrin, A; N, Sari-Zizi; J, Demaison, 2006, <i>Remote Sensing of the Atmosphere for Environmental Security</i>, Springer.			



سرفصل دروس دوره دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
سنجش از دور ابر و سامانه های جوی			
استاد متخصص برای تدریس: متخصص سنجش از دور - اقلیم شناس	تعداد ساعت: ۳۴	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی ■ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار □	
اهداف: آشنایی دانشجویان با مفاهیم نظری و کاربردی ابر و سیستم های جوی با بکارگیری داده های سنجش از دور از اهداف اصلی این درس می باشد.			
سرفصل ها: ۱. تشکیل و طبقه بندی ابر از منظر آب و هواشناسی ۲. انواع سیستم های جوی در آب و هواشناسی مانند جبهه ها، سیکلن ها و آنتی سیکلن ها ۳. فیزیک ابر و سیستم های جوی از منظر سنجش از دور ۴. انواع ماهواره ها و سنجنده های مناسب برای مطالعه ابر و سیستم های جوی ۵. نحوه شناسایی و طبقه بندی ابر در داده های سنجش از دور ۶. نحوه شناسایی و طبقه بندی سامانه های جوی مختلف در داده های سنجش از دور ۷. ارائه نمونه های کاربردی در استفاده از داده های سنجش از دور برای مطالعات ابر و سامانه های جوی			
			
منابع: • Straka Jerry M., 2009, Cloud and precipitation microphysics: principles and parameterizations, Cambridge university Press, 407 P. • Gao Shouting, Li Xiaofan, 2009, Cloud-resolving modeling of convective processes, Springer Press, 209 P. • Beniston, M, 2003, Remote Sensing and Climate Modeling, Kluwer Academic Publishers. • Guzzi, R, (ed.), 2003, Exploring the Atmosphere by Remote Sensing Techniques, Springer. • Marzano, F; G, Visconti, 2003, Remote Sensing of Atmosphere and Ocean from Space: Models, Instruments and Techniques, Kluwer Academic Publishers. • ویلیام کار مایکل، ۱۳۸۸، مقدمه ای بر هواشناسی همدیدی و ماهواره ای، ترجمه قرامرز خوش اخلاق و علی اکبر شمسی پور، انتشارات آراین زمین، ۲۶۲ ص.			

سرفصل دروس دوره دکترای سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
سامانه اطلاعات جغرافیایی دینامیک			
استاد مشخص برای تدریس: جغرافیدان - متخصص سنجش از دور	تعداد ساعت: ۳۴	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی ■ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار □	
اهداف: آشنایی دانشجویان با عمده ترین مباحث سامانه اطلاعات جغرافیایی دینامیک از اهداف اصلی این درس می باشد.			
سرفصل ها: ۱. تعاریف و مفاهیم سامانه اطلاعات جغرافیایی دینامیک ۲. تحلیل معایب و مزیت های سامانه اطلاعات جغرافیایی استاتیک و سامانه اطلاعات جغرافیایی دینامیک ۳. مسائل و چالش های نو در سامانه اطلاعات جغرافیایی دینامیک ۴. سیستم اطلاعات جغرافیایی دینامیک در شبکه جهانی اینترنت ۵. اخذ و بهنگام سازی داده ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی دینامیک ۶. انواع کاربردهای سامانه اطلاعات جغرافیایی دینامیک ۷. نقشه های استاتیک و دینامیک ۸. انجام کار عملی با نرم افزارهای مربوط به سامانه اطلاعات جغرافیایی دینامیک			
منابع: • Atkinson Peter M., Martin David, 2000, GIS and geocomputation, Taylor & Francis. • Plewe, Brandon, 1997, GIS online :information retrieval, mapping, and the Internet, OnWord. • Peng, Zhong-Ren, 2003, Internet GIS: distributed geographic information services for the internet and wireless networks, John Wiley & Sons. • Vckovski, Andrej, 1998, Interoperable and distributed processing in GIS, Taylor & Francis. • Bossomaier, Terry R. J., 2001, Online GIS and spatial metadata, Taylor & Francis.			

