برنامه درسی

(پازنگری شده)

دوره: دکتری

رشته: زئوفیزیک

گرایش: گرانی سنجی

گروه: علوم پایه

مصوبه جلسه شماره 92 مورخ 1395/12/01

کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی
بسم الله الرحمن الرحیم

عنوان برنامه: زنفیزیک گرافی سنجی

1- برنامه درسی باینگری شده دوره دکتری رشته زنفیزیک گرافی سنجی در جلسه شماره ۹۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.

2- برنامه درسی باینگری شده دوره دکتری رشته زنفیزیک گرافی سنجی از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ جایگزین برنامه درسی دوره دکتری رشته زنفیزیک گرافی سنجی مصوب جلسه شماره ۲۸۱ مورخ ۱۳۹۷/۰۷/۱۱ شورای عالی برنامه ریزی می‌شود.

3- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ برای تماسی دانشگاه‌ها و مؤسسات های آموزش عالی و پژوهشی کشوره گزینه مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می‌کند برای اجرای ابلاگ به شورا.

4- این برنامه درسی از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ به مدت ۵ سال قابل اجرای است و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوهابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی
فصل اول
برنامه دوره دکتری رشته زئوفیزیک
گرایش: گرانی سنجی
(Gravimetry)

تعیین و اهداف

زئوفیزیک علم مطالعه زمین با استفاده از روش‌های کمی فیزیکی مانند روش‌های گرانی سنجی، الکترومگنطیسی، کانترتانسمی و ارترای می‌باشد. یکی از گرانی‌های زئوفیزیک، گرانی‌های سنجی است که به مطالعه و شناسایی زمین و به ویژه اکتشاف منابع درون زمین مانند موارد معدنی و مواد هیدروکربنی و نیز مطالعات پوسته ساختمانی زمین شناسی با استفاده از تغییرات جگالی آنها می‌پردازد.

اهداف:

دسترسی در گرانی‌های سنجی ضمن یادگیری مطالب بیشتر و تکمیلی در مورد زمین، روابط فیزیکی و ریاضی مرتبط با تئوری، مدل‌سازی و تفسیر داده‌های گرانی‌سنجی، به اموزش و تحقیق در مورد نحوه استفاده از این مطالب به منظور اکتشاف منابع زیبرمایی (مواد معدنی، هیدروکربن و ...) و مطالعات هیدروئیک و ساختمانی زمین شناسی می‌پردازند.

ضرورت و اهمیت

با توجه به گستردگی ذخایر و منابع زئوژئمینی مختلف تولید مورد معدنی، هیدروکربن و زمین‌گرمایی در کشور و نیاز به اکتشاف انها و شناسایی ساختمان‌های زمین شناسی مستند وجود این منابع و به دستور گزارشات و سند و بیشتری صنعتی کشور و تازه و به امام دو میانبندی ذخایر سطحی یا که معمولاً به شماره گرگیری روستا به اکتشاف بیشتر و ساختنی گرانی‌سنجی برای اکتشاف منابع عمیق احساس می‌شود. بازیابی و تغذیه دوکترای زئوفیزیک در گرانی‌های سنجی جهت تامین نیروهای متخصص و متمم در این زمینه ضروری و با اهمیت می‌باشد.

طول دوره و شکل نظام

شکل نظام به صورت ترمیمی- واحده خواهد بود. هر واحد نظری معادل 16 ساعت و هر واحد عملی معادل 33 ساعت در طول یک ترم می‌باشد. تحقیقی درسی می‌شود.

طول دوره حداقل ۵ سال می‌باشد و به دو مرحله اموزشی و پژوهشی مستقل از هم تقسیم می‌شود و با دفاع از رساله پایان می‌پذیرد.

تعداد و نوع واحدها

تعداد کل واحدهای درسی و رساله در این دوره ۳۶ واحد به شرح زیر است:
الف) دروس الازمی ۹ واحد
ب) دروس اختیاری ۶ واحد
ج) رساله ۲۱ واحد

اگر دانشجویی تعدادی از واحدهای درسی لازم را در دوره کارشناسی ارشد تغییر نماید، مربوط است به تشخیص استاد راهنما و تأیید شورای تحصیلات تکمیلی گروه. کمیته واحدهای درسی خود را به عنوان واحدهای جهانی تا سقف مصوب (۶ واحد) در ابتدای مرحله اموزشی، بگذارند.
شرايط لازم برای اجرای این شرط در دانشگاه‌ها و مراکز آموزشي-پژوهشي که حداکلي دارای سه نورتي متخصص با درجه دکتری زئوفيزیک در زمينه مربوطه بوده و دو نفر از آنها مرتيب علمي دانشيار يا استاد دانشيه باشند، امکان پذير است. همچنين، دارا بودن آزمایشگاه مستقل با تجهيزات لازم و فضای آموزشي مناسب برای اين منظور الزامی است.

شرايط عمومي ورد دانشجوين به دوره دکتری زئوفيزیک-گرانی سنجي مطالب ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقيقات و فناوري میباشد.
فصل دوم
جدول دروس الزمایی

<table>
<thead>
<tr>
<th>ساعات</th>
<th>نظری</th>
<th>عملی</th>
<th>تعداد واحد</th>
<th>نام درس</th>
<th>کد</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>جمع</td>
<td>48</td>
<td></td>
<td>48</td>
<td>روش‌های وارون در حل مسائل زمان‌سنجی</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>زمان‌سنجی‌یک پیشرفته</td>
<td>330</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>گرایشان سنگینی گرایی</td>
<td>331</td>
</tr>
</tbody>
</table>

جدول دروس اختیاری

<table>
<thead>
<tr>
<th>ساعات</th>
<th>نظری</th>
<th>عملی</th>
<th>تعداد واحد</th>
<th>نام درس</th>
<th>کد</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>جمع</td>
<td>48</td>
<td></td>
<td>48</td>
<td>رویکرد‌های ترکیبی در اکتشافات گرانی سنگی</td>
<td>332</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>سامانه جهانی موضوع‌یابی</td>
<td>339</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>زمان‌سنجی‌یک</td>
<td>333</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>تحلیل سری‌های زمانی پیشرفته</td>
<td>334</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>تئوری پتانسیل پیشرفته</td>
<td>334</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>تشخیص الگو در میدان‌های پتانسیل</td>
<td>334</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>سنگشنایی از دور و GIS در زمان‌سنجی</td>
<td>337</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>مباحث ویژه (مطالعات اختصاصی)</td>
<td>338</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* دانشجویانی که می‌خواهند با تایید استاد راهنما و موافقت گروه آموزشی، از دروس مقطع دکتری سایر رشته‌های مجمعه زمان‌سنجیک و یا شرط‌های علمی پایه و مهندسی دارند، می‌توانند به انتخاب نمایند.
فصل سوم
عنوان درس به انگلیسی: Inverse Methods in Geophysical Data Processing

تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظیری
تعداد ساعت: ۴۸
پیش‌نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد

تدریج

کارگاه ۰
سفر علمی
آزمایشگاه
زمین

اهداف کلی درس: دانشجویان با گذراندن این درس با اصول نظری روش‌های حل مسائل واورون زنده‌فرمیکی آشنا می‌شوند.

اهداف رفتاری:

۱. سرفصل درس:

نظری:

فصل اول - مروری بر جبر خطی

فضاهای بتاریک، برداری، ماتریس، ضرب داخلی و نرم، استقلال خطی و رتبه (Rank)، مقادیر قطر و بردارهای ویژه، تجزیه مقادیر (SVD).

فصل دوم - مروری بر آمار و احتمالات

احتمال و توزیع‌های تصادفی، مقدار نسبی داشتی و واریانس، توزیع‌های مشترک (Bayesian) احتمال شرطی، تهویه بریز (Joint distributions).

فصل سوم - گرگسمن

مقدرهای بر وسیع‌تر و نزدیک‌تر رگرسیون خطی و غیرخطی، رگرسیون گرگسمن

فصل چهارم - مسائل واورون خطي

رتبه ناقص و کامل - شرطی، منظومه‌ای و ارتباط آن با تخمین بریز، فضاهای داده و مدل، تخمین بیشینه درستنماهی و اطلاعات اولیه، منظومه‌ای خطی و غیرخطی، فضاهای نسبی، منظومه‌ای تخمین‌دهنده، منظومه‌ای تخمین‌دهنده کلی، منظومه‌ای بر مبنای نتیجه (IRLS)، مقدرهای بر عجیب‌تر و نزدیک‌تر رگرسیون خطي و غیرخطی، رگرسیون گرگسمن

فصل پنجم - حل‌پذیری تکراری و مسائل بزگ مقیاس

مساله نیازمندی حافظه، روش تکراری (Krylov)، روش گرگسمن مزدوج (CG)، (Landweber)، روش گرگسمن مزدوج (CGLS)، روش گرگسمن مزدوج (CG)

فصل ششم - روش‌های تخمین پارامتر منظومه‌ای

SURE (Generalized Cross Validation)، روش اصل تفاوت و مربع کای (χ^2)، روش خم با (ρ)، روش اعتبار مناسبی مناسب تعمیم‌یافته (GCV)

فصل هفتم - مسائل واورون غیرخطی

روش گرگسمن مزدوج غیرخطی، روش گرگسمن مزدوج غیرخطی، روش گرگسمن کاهش (Occam), روش اکام (steepest descent), روش نیوتن، روش اکام (Occam).

فصل هشتم - روش‌های پیش‌سازی جهانی

روش‌های همان-کارلو، روش‌های تبلور شیب‌سازی شده، الگوریتم‌های زنده‌فرمیکی
<table>
<thead>
<tr>
<th>روش ارزیابی</th>
<th>آزمون‌های نهایی</th>
<th>میان‌ترم</th>
<th>ارزیابی مستمر</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>پرورش</td>
<td>✓</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>آزمون‌های نوشتاری</td>
<td>✓</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>عملکردی</td>
<td>✓</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

فهرست منابع:

6- Taratual, A., 2005, Inverse Problem, Theory and Methods for Model Parameter Estimation, SIAM.
عنوان درس به فارسی: زودینامیک پیشرفته
Advanced Geodynamics

تعداد واحد: ۴
نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۴۸
پیش نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد

نگاره: سفر علمی

کارگاه: آزمایشگاه

سمناریو

اهداف کلی درس: دانشجویان با گذراندن این درس با امکانات مختلف اجسام صفحه‌ای تنش-گیر و کرنش در اجسام غیرباره‌ای، کشف کرنش و شیر در اجسام متخلخل آشنا می‌شوند.

اهداف رفتاری:

سرفصل درس:

فصل اول - زمین ساخت صفحه‌ای
سنگ کره، گستره‌ای انتقالی، فرورانش، دبیری مناطق و حرکت صفحه‌ای، نقاط داغ، پیوستگی سیگنال، جرخه و سلسله‌های (The Driving mechanism)

فصل دوم - تنش و کرنش در اجسام جامد
نیروهای پیگیری و نیروهای سطحی، تنش در دو بعد، تنش در سه بعد، فشارها در عمق سیاره‌ها، اندازه‌گیری تنش، اندازه‌گیری بین‌دیاه درباره کرنش، انتخاب‌گیری کرنش.

فصل سوم - کشتار و خمش
کشتار خلیق، تنش تک محوری، کرنش تک محوری، تنش مسطح، کرنش سطحی، برخ خالص و برخ ساده، تنش هم‌انگارد، خمش

فصل چهارم - انتقال دما
قانون فوریه و هدايت دما، زمین گرمایی قاره، حرارت زیر سطحی به واسطه حرارت و پستی و بلندی سطحی دوره‌ای، تغییرات روزانه

فصل پنجم - گرانی
شتاب جاذبی برخی نسبت به جرخه و پیچیده زمین، شتاب گریز از مرکز و شتاب گرانی، یکسانی گرانی و زمین‌واره، گشتاور لختی

فصل ششم - مکانیک سیالات
شیار از میان لوله‌های انتخابی، بقای شیر در دو بعد، تعادل نیروی آلایی در دو بعد، کشته، بازگشت پس پیچالی، زاویه
فصل هشت - کلسه

دسته‌بندی گل‌ها، اصطلاحاً در گل، نظریه گلسال اندرسون، صفحات رونده و سرآشپی گرانی، جسب لغز و پرگنت کشسان، گسل سی اندرپاس، گسل آنتونولی شمال، جند راه حل کشسان برای گلسال امتداد لغز، پخش کرنش، خرچنگ کنش و روشده گرمایی در گل‌ها.

فصل نهم - شارش در اجسام مخلخل

مدت‌های طولی، مدلهای تراوایی، شارش در بسترهای آبیده، شارش در بسترهای نامحدود آبیده، شکل هندسی انتخاب‌های، اندازه حرکت و انرژی شارش در یک جسم مخلخل، فرآیند یک بعدی گرم در یک جسم مخلخل، هم‌فرنگ گرمایی یک لایه مخلخل، زیبایی گرمایی در جسم مخلخل، اشتباع از سیال، مدل مخلخل شارش برای ایجاد گرمایی و هم‌فرنگ، مدل مخلخل شارش برای ایجاد گرمایی و هم‌فرنگ، دو فاز.

فصل 10 - روش‌های محاسباتی

تفاوت های منتها، اجزاء منتها، روش‌های عمیق.

روش ارزیابی:

<table>
<thead>
<tr>
<th>پروژه</th>
<th>آزمون‌های نهایی</th>
<th>میان‌ترم</th>
<th>ارزیابی مستمر</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>-</td>
<td>✔</td>
<td>-</td>
<td>✔</td>
</tr>
<tr>
<td>✔</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>✔</td>
</tr>
</tbody>
</table>

فهرست منابع:

عنوان درس به فارسی: گرادیان سنجی گرانی

عنوان درس به انگلیسی: Gravity Gradiometry

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری

تعداد ساعت: ۴۸

پیش نیاز:

- همبستگی:

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد

• سفر علمی • کارگاه • آزمایشگاه • سمینار

اهداف کلی درس: دانشجویان در این درس با روش‌های اندازه‌گیری و پردازش و تفسیر داده‌های گرانی آشنا می‌شوند.

اهداف رفتاری:

- سرفصل درس:

- نظری:

فصل ۱ - مقدمه

مقدمه و گوگنهای گرانی سنجی هواپیما، دریاپی و چهار بعدی

فصل ۲ - روش‌های گرانی سنجی هواپیما و دریاپی و دستگاه‌های اندازه‌گیری

بررسی روش‌های هواپیما و دریاپی و داده های گامایی و دستگاه‌های اندازه‌گیری دقت عملیات، طراحی عملیات و کاربرد آنها، مدل‌های ریاضی، مدل اندازه‌گیری، مدل خطای

فصل ۳ - پردازش داده‌های گرانی هواپیما

فلتر پایین‌گذر، فلتر عشان و فلتر فوق وارون سازی داده‌های گرانی هواپیما، روش‌های انگریالی، روش گامایی مرحله‌ای، روشهای حذف و اضافه، روش‌های تنظیم سازی، تنظیم تغییرات، قانون انتخاب پارامترها، کاهش اثر لبه‌ها، روش گسترش منطقه محاسبه‌ای، اصلاح توابع پایه‌ای، تخمین Toeplitz و سیستم‌های ARMA.

فصل ۴ - تانسور گرادیان گرانی

روش‌های محاسبه و اندازه‌گیری تانسور گرادیان با استفاده از داده‌های گرادیان و گرانی.

فصل ۵ - روش‌های تفسیر تانسور گرادیان

معمور نمونه‌های کاربردی تفسیر تانسورهای گرادیان در اکتشافات معادن، آب‌های زیرزمینی، زنده‌پزشک مهندسی و ساختارهای زمین شناسی.

فصل ۶ - روش‌های گرانی سنجی درون چاهی

معموره روش درون چاهی گرانی سنجی و بررسی روش‌های تفسیر داده‌های گرانی درون چاهی و نمونه‌های کاربردی در اکتشافات گرانی سنجی.

فصل ۷ - روش‌های چهار بعدی گرانی سنجی

معموره و بررسی روش‌های گرانی چهار بعدی و استفاده آنها در زنده‌پزشک مهندسی زمین‌شناسی و نقاط مستعد به ریزش در معادن.
فهرست منابع:


عنوان درس به فارسی: رویکردهای ترکیبی در اکتشافات گرانی سنگی

Integrative Approaches in Gravity Exploration

تعداد واحد: ۳
نوع درس: نظری
تعداد ساعات: ۴۸
پیش‌نیاز: 
هم‌نیاز: 

آموزش تکمیلی عملی: دارد
نداشته ۳۰ سفر علمی، ۶۰ کارگاه، ۲۰ آزمایشگاه، ۵۰ سمینار

اهداف کلی درس:

آمارتا: با انواع روش‌های تلفیقی و کاربردهای آن در مدل‌سازی داده‌های گرانی سنگی

اهداف رفتاری:

تولید انواع انواع روش و داده‌های گرانی زیست‌پزشکی و غیر گرانی زیست‌پزشکی مناسب در تلفیق با داده‌های گرانی سنگی به منظور مدل‌سازی و اکتشافات گرانی زیست‌پزشکی.

سرفصل درس:

نظری:

فصل ۱ - مقدمه

مرفی روی روش‌های تلفیقی - روی روش‌های تلفیقی در گرانی سنگی - روی روش‌های گرانی زیست‌پزشکی - امکان استفاده نوآوران با روی روش‌های گرانی سنگی - روی روش‌های تلفیقی به صورت مدل‌سازی روی روش‌های تلفیقی به صورت مدل‌سازی - روی روش‌های تلفیقی به صورت مدل‌سازی - روی روش‌های تلفیقی به صورت مدل‌سازی - روی روش‌های تلفیقی به صورت مدل‌سازی - روی روش‌های تلفیقی به صورت مدل‌سازی - روی روش‌های تلفیقی به صورت مدل‌سازی.

فصل ۲ - معرفی روی روش‌های تلفیقی در اکتشافات کم عمیق

مرفی روی روش‌های تلفیقی مناسب برای تعیین پارامترهای عمیقی: سبکی و ساختار هندسی در اکتشاف حفرات زیرزمینی، زونهای کم - گیاهی، سبک‌های سنگی، سنگ کف و اهداف باستانی شامل اکتشافات معدنی، به طور نمونه روی روش‌های گرانی سنگی و رازهای، گرانی سنگی و مقاومت مهندسی، گرانی سنگی و رازهای زیرزمینی، گرانی سنگی و مقاومت مهندسی، گرانی سنگی و رازهای زیرزمینی.

فصل ۳ - معرفی روی روش‌های تلفیقی در اکتشافات عمیق

مرفی روی روش‌های تلفیقی مناسب برای تعیین پارامترهای عمیقی: سبکی، ترکیبات شیمیایی و ساختار هندسی در اکتشافات ساختارهای زمینشناسی مشابه تاپاس، ناودین، گیل‌ها، سنگ‌گفت عمیق و منابع زمینی، گیل‌ها، نوپوه، هسته‌زدایی، نوپوه، هسته‌زدایی و مطالعات صفحات تکتونیکی. به طور نمونه روی روش‌های تلفیقی گرانی سنگی و مغناطیس سنگی، گرانی سنگی و مغناطیس سنگی، گرانی سنگی و رازه انسانی، گرانی سنگی و تلفیق آن با داده‌های نوپوه‌های رایانه‌ای، ژئودیسی، ژئودیسی و ژئودیسی.

فصل ۴ - بررسی مسائل پیشروی تکنیک تلفیقی

مرفی روی اطلاعات روی روش‌های گرانی زیست‌پزشکی که به صورت مدل‌سازی پیشروی تکنیکی در کنار روش‌ها و داده‌های گرانی سنگی برای تیم‌های پارامترهای مورد تحقیق به کار می‌رود، نجوم به کار بردن اطلاعات در
فصل ۵ - بررسی مسائل وارون تلفیقی
روش های وارون سازی توامان (Joint Inversion) با تلفیق داده های گرانیتی سنگی و مغناطیسی سنگی، گرانیتی سنگی و زئولیتریک، گرانیتی سنگی و ژئولوژی آنالیز، گرانیتی سنگی و توبوکراتیک، گرانیتی سنگی و زئولیتریک، گرانیتی سنگی و جریان گرما برای اکشافات معدنی و زمین شناسی. نتایج در کاربردن فیدهای اطلاعاتی در ترکیب با روش ها.

وهیال عملی:

روش ارزیابی:

<table>
<thead>
<tr>
<th>پژوهه</th>
<th>آزمون های نهایی</th>
<th>میان ترم</th>
<th>ارزیابی مستمر</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>✔</td>
<td>✔</td>
<td>✔</td>
</tr>
</tbody>
</table>

فهرست منابع:


فهرست مطالعات:


عنوان درس به فارسی: سامانه جهانی موقعیت گیری

Global Positioning System (GPS)

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری

تعداد ساعت: ۴۸

پیشنهادسازی: ندارد

همنیاز: 

آموشش تکمیلی عملی: دارد

نیاز ندارد

سیرحلی: سفر علمی

آموزشی گروهی عملی

مقدمه: می‌بیند این آنالیز گروهی، توسه و روش‌های تبعیض وضعیت، تاریخچه سیستم تعیین موقعیت جهانی،

فصل اول - نظیر اجمالی

مفهوم پایه، نتیجه‌گیری، نتایج کنار، نتایج استفاده کننده، سیستم‌های مراجع (مقدمه، سیستم‌های مختلف، سیستم‌های (مانند)،

مدارهای ماهواره ای (مقدمه، توصیف‌بندی، تجربی مدار، یک مدار)، سیگنال ماهواره ای (بستگی به سیگنال، پردازش سیگنال)

فصل دوم- موقعیت مشاهده‌پذیر

به دست آوردن داده‌ها، ترتیب دادن، تأثیرات جوی، تأثیرات مربوط به نسبت، مسیرهای چندگانه، دور افت متریکی فاز آنتن و تغییرات، زیست‌شناسی، موقعیت بی‌پیش نمایش و برگردان مشاهده‌اند، جو به اختصار، اندازه‌گیری انتشار امواج، اثرهای پیرامون

بر روی نقاط مشاهده‌پذیر GPS، اثرات نرسی بر روی نقاط مشاهده‌پذیر مسیرهای چندگانه و مرکز فاز.

فصل سوم- اندازه‌گیری به وسیله GPS

مقدمه، برنامه‌ریزی یک اندازه‌گیری GPS، روش اندازه‌گیری کردن، پردازش داده‌ها، گزارش اندازه‌گیری، مدل‌های ریاضی برای تبعیض

موقعیت تعیین موقعیت نقطه، تعیین موقعیت نسبی.

فصل چهارم- منابع خطای در GPS

خطاهای مربوط به ماهواره؛ خطای مداری (خطای اسمی، خطای SA)، خطای ساعت ماهواره؛ خطای مربوط به مسیر

انتشار موج: خطای تروپوسفریک، خطای پروبیوستی: خطای مربوط به گیرنده، خطای مسیرهای چندگانه، خطای نوپه

فصل پنجم- پردازش داده‌ها

پاژش‌ها، مدل‌های تصادفی (Stochastic) و ریاضی، انتشار مسیرهای واریانس، پیش‌بینی مسیرهای و مدل‌های مورد استفاده شرط،

پارامترهای وزن‌دهی و رشته بین پارامترها، تبدیل‌های کمپیوتر و قیدی، تبدیل‌های کمترین ارتباط، تبدیل آشنایی با پلادر، پردازش

داده، تطبیق فیلتر کردن و هموارسازی، تطیبی کردن مدل‌های ریاضی ترکیب شده GPS، ترکیب دقت.
فصل چشم‌تیب: تبدیل نتایج

فصل هفتم: فاکتورهای نرم‌افزار

فصل ششم - کاربردهای از GPS

روش ارزیابی:

<table>
<thead>
<tr>
<th>پروژه</th>
<th>آزمون‌های نهایی</th>
<th>میان ترم</th>
<th>ارزیابی مستمر</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>✓</td>
<td>-</td>
<td>✓</td>
</tr>
</tbody>
</table>

فهرست منابع:

عنوان درس به فارسی: فیزیکی
عنوان درس به انگلیسی: Physical Geodesy

تعداد واحد: ۳
نوع دروس: نظری
تعداد ساعات: ۴۸
پیشرفت ندارد

همنیاز:
آموزش تکمیلی عملی: دارد
ندازه • سفر علمی • کارگاه • آزمایشگاه • سمینار

اهداف کلی درس:
آشنایی با مفاهیم میدان گرانش و سامانه های مرئی و کاربرد های آن ها در شناخت پهناراز از ساختار درونی زمین و دینامیک آن

اهداف رفتاری:

سرفصل درس:

فصل اول - مقدمه

فصل دوم - سامانه های مرئی و جارچوب های مرئی

فصل سوم - میدان گرانی زمین

فصل چهارم - مدل زودودزیک زمین

فصل پنجم - رویه انداده گیری

منابع مورد علیه، حکمتیار آلیاژه ماهواره، حکمتیار آلیاژه ماهواره مصنوعی زمین، ادنیزه گرمی برد و آهنگ برد

(دایر وب، سامانه های ماهوارهای ناوبری جهانی (GNSS)، ویژه وب لیزری، ارتفاع کنشی ماهواره‌ای.
فصل ششم- روش‌های مکان‌بندی و مدل سازی میدان گرانی

پتاسیم آشفته، پی‌هنجاری‌های ارتقاء و ارتقاء زمین‌وار، آشفته‌گری گرانی، پی‌هنجاری گرانی، توصیف آماری میدان گرانی، مکان‌بندی سه‌بعدی، مکان‌بندی‌ها افقی، تعیین ارتفاع (ترابایی‌های منطقی، ارتفاع مثلثاتی، ارتفاع از GNSS)، مدل سازی میدان گرانی جهانی، (collocation) کمترین مربعات.

فصل هفتم- ساختار و دینامیک زمین

مدل زئوفیزیکی زمین، ساختار بوسته زمین و گوشته بالایی، زئودزی و دینامیک زمین، تغییر در چرخش زمین، تغییر سطح دریا.

دگرگونی بوسته، تغییر میدان گرانی با زمان، کشید زمین و پگذاری کشندی.

روش ارزیابی:

<table>
<thead>
<tr>
<th>پژوهه</th>
<th>آزمون های نهایی</th>
<th>میزان ترم</th>
<th>ارزیابی مستمر</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>آزمون های نوشتاری: √</td>
<td>-</td>
<td>√ عملکردی</td>
</tr>
</tbody>
</table>

فهرست منابع:


فهرست مطالعات:
عنوان درس به فارسی: تحلیل سری‌های زمانی پیشرفته
Advanced Times Series Analysis

تعداد واحد: ۲
نوع واحد: نظری
تعداد ساعات: ۴۸
پیش نیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد
تعداد: نیاز است

اهداف کلی درس: دانشجویان با گذشتند این درس با اصول نظری روش‌های پیشرفته تحلیل سری‌های زمانی آشنا می‌شوند.

اهداف افرتابی:

سرفصل درس:

نظری:

فصل اول - موروری بر سری‌های زمانی دنیا زنده‌ای

فصل دوم - نمونه برداری و پاسازی سیگنال‌ها

فصل سوم - تحلیل سیگنال در حوزه فرکانس

فصل چهارم - تبدیل‌های زمان - فرکانس و زمان - مقیاس

فصل پنجم - روش‌های تحلیل سیگنال در حوزه زمان

فصل ششم - روش‌های تضعیف نویجه‌های تصادفی و ضرب‌های

فصل هفتم - مدل‌های تصادفی سیگنال‌ها

منابع تخصصی: تحلیل سری‌های زمانی پیشرفته

۲۳
فصل هشتم- فرآیندهای تصادفی و خواص تصادفی سیگنال‌ها

مفهوم فرآیند تصادفی، شکارچی‌های آماری فرآیندهای تصادفی زمان‌گسسته و زمان پیوسته، شرایط آیستایی و WSS و SSS

همه فرآیند تصادفی، نمونه برداری فرآیندهای تصادفی.

فصل نهم- تحلیل فرآیندهای تصادفی

یک فرآیند تصادفی بر حسب توابع اورتونمال، فرآیندهای زنجیره‌ای مارکوف، فرآیندهای تصادفی خودبازگشتی (AR) بسط KL.

فرآیندهای تصادفی متغیر تصادفی (ARMA)، فرآیندهای تصادفی

روش ارزیابی:

<table>
<thead>
<tr>
<th>پژوهش</th>
<th>آزمون های نهایی</th>
<th>میان ترم</th>
<th>تمرکز</th>
<th>مستمر</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>✓</td>
<td>✓</td>
<td>✓</td>
<td>✓</td>
<td>✓</td>
</tr>
</tbody>
</table>

فهرست منابع:


فهرست مطالعات:
عنوان درس به فارسی: تئوری پتانسیل پیشرفته

Advanced Potential Theory

عنوان درس به انگلیسی: 3

تعداد واحد: 3

نوع واحد: نظری

تعداد ساعت: 48

پیش‌نیاز:

- هستیابی:

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐

اهداف کلی درس:

سرفصل درس:

فصل اول - میدان‌های پتانسیل ذوبه‌پذیر

فصل دوم - سیگنال‌ها و مدل‌های میدان پتانسیل

فصل سوم - طیف‌گری و کاربردهای آن

فصل چهارم - فیلتر کردن رقمی نقشه‌ها 1

فصل پنجم - فیلتر کردن رقمی نقشه‌ها 2

فصل ششم - تخمین پارامتر

روش ارزیابی:

20
<table>
<thead>
<tr>
<th>پروژه</th>
<th>آزمون‌های نهایی</th>
<th>میان‌ترم</th>
<th>ارزیابی مستمر</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>✓</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>✓</td>
<td>✓</td>
<td>✓</td>
</tr>
</tbody>
</table>

فهرست منابع:

4- Cordell, L. and Grauch, V. J. S., 1985, Mapping Basement Magnetization Zones From Aeromagnetic Data In the San Juan Basin- the utility of regional gravity and magnetic anomaly maps: SEG, Tulsa, OK.
عنوان درس به فارسی: تشخیص الگو در میدان‌های پتانسیل
Pattern Recognition in Potential Theory

تعداد واحد: ۳
 نوع درس: نظری
 تعداد ساعات: ۴۸
 پیش نیاز ندارد
 همیار:

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد • سمینار

اهداف کلی درس: دانشجویان با گذاراندن این درس با اصول نظری روش‌های تشخیص الگوهای لرزه‌ای آشنا می‌شوند.

اهداف رفتاری:

سیرفصل درس:

نظری:
فصل اول - مبنا بر احتمال شرطی
نظریه احتمال، توابع چگالی احتمال، توزیع‌های آماری و احتمال شرطی و قانون بیز، روش‌هاي یادگیری و روش‌های غیر یادگیری، روش‌های مبتنی بر فاصله، روش‌های مبتنی بر چگالی داده.

فصل دوم - مفاهیم تشخیص الگو
کلاس‌بندی، رگرسیون و تخمین مدل‌ها، روش‌های نظارتی، غیر نظارتی و شبه نظارتی، خوشه‌بندی، قضاوت ویژگی‌ای‌یارش‌های تک کلاسی، ایران‌های دو کلاسی و ایران‌های چند کلاسی.

فصل سوم - استخراج و انتخاب
ویژگی‌های روش‌های استخراج نشان‌گر متنی بر تبدیل هیلبرت، انتخاب بهترین نشان‌گرها، نشان‌گرها ترکیبی، روش کراس‌پلات، روش تحلیل ویژگی‌های اساسی خلو و ویر خطی قسمت...

فصل چهارم - آموزش در روش‌های نظارتی
کمترین مربعات، تندرست کاهش، گرادیان مردودج، بیشترین تشابه و تخمین یارش‌های یپرین.

فصل پنجم - روش‌های کلاس‌بندی و روش گاوسی تک و چند تابعی
روش‌های شیب‌های مصنوعی متعلق به روش‌های بردار LDA و QDA، روش‌های سریع; روش‌های مانیتور بردار پشتبانیت، مفهوم بردار پشتبانیت، داده‌های ویژه‌های توده‌ای شبکه عمیق، شبکه مرزی و مزرعه شبکه مزرعه و چند جمله‌ای، پیش‌بینی ویژگی‌های مزرعه ویژگی‌های مزرعه ANFIS - تداخل فازی، سیستم فازی و شبکه سیستم فازی.

فصل ششم - روش‌های خوشه‌بندی
C -means, GK & GG
خوشه‌بندی سلسله مراتی، خوشه‌بندی فازی
فصل هفتم - مطالعات موردی در گرانی و مغناطیس

تعیین عمق و شکل انومالی، تعیین گسل، تعیین مورفولوژی و تفسیر داده‌ها.

واحده عملی: 
روش ارزیابی:

<table>
<thead>
<tr>
<th>پروژه</th>
<th>آزمون های نهایی</th>
<th>میان ترم</th>
<th>ارزیابی مستمر</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>✓</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>علامتی</td>
<td></td>
<td>✓</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

فهرست منابع:

6. Huang, K.-Y., 2001, Syntactic Pattern Recognition for Seismic Oil Exploration, World Scientific Pub Co Inc;
فصل اول- هدف وتعريف توسعه سنجش از راه دور و GIS

فصل دوم- اصول و مبانی فیزیکی سنجش از دور

فصل سوم- طبقه‌بندی و علامت طبقی، ترتیبات پایه‌ای جمع‌آوری داده‌های طبقی در آزمایشگاه و اصطلاحات فنی، مراحل مولکولی اتم در جامدات که منجر به تشکیل ترکیبات در طیف می‌شوند، طیف مشترک اجزای اصلی پوست در قسمت‌های مختلف از طیف الکترومغناطیسی، طیف کانی‌ها، طیف سنگ‌ها، طیف حاصل از آزمایشگاه در مقابل طیف حاصل در محل، طیف اجسام طبیعی معمول، روش‌های انتقال طیف در محل عکس برداری، دوربین‌ها، فیلترها، ترکیبات فیلتر فیلتر برای عکس برداری طیف زنتری، عکس برداری عمودی، طیف در محل عکس برداری، آمپلیفیک‌های صوتی برای صوت مناسبی، صوت مناسبی برای صوت مناسبی، صوت مناسبی برای صوت مناسبی

فصل چهارم- سیستم‌های تصویری و تشخیص سنگ‌ها
فصل یکم - پردازش داده‌ها و تصحیح و میانی تعیین و تفسیر

رفتار با عکس‌ها و تصاویر، اصول و مبانی تعریف و تفسیر، کاربردهای تفسیر و تفسیر داده‌ها در محدوده پاتاکش خریدی، ملاحظات میزان

فصل دوم - مشخصات محیطی و داخلی

فصل سوم - تغییرات و تغییرات در محیط سیاسی و فضای

فصل چهارم - تحلیل و تفسیر

فصل پنجم - پردازش داده‌ها و تصحیح و میانی تعیین و تفسیر

فصل ششم - محصولات و انواع

فصل هفتم - پردازش داده‌ها، یکپارچه کردن و کاربردها

فصل هشتم - تجزیه و تحلیل

فصل نهم - استثنای و محدوده همبستگی

GFS (Global Environmental System)
فصل دهم - سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)

در موردی بر سامانه اطلاعات جغرافیایی، ویژگی‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی، سیستم‌های مدیریت پایگاه داده، داده‌های پرداز و رستری و روشهای تبدیل آنها به یکدیگر، آشنایی با نرم‌افزارهای سامانه رستری نمودار و نمودار مدل‌سازی و سیستم‌ها برای این Funcion، فاکتور چند بانه و تحلیل تکمیلی، آشنایی با GIS در زمینه‌ی کاربرد

فصل یازدهم - فعالیت‌های آزمایشگاهی و عملی

کاربردی‌های داده‌های ماهواره‌ای (در تهیه نقشه‌های کاربری زمین، در تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی، در هیدرولوژی، در زمین‌شناسی و اکتشاف مواد معدنی، در شناسایی منابع هیدروژنی، در شناسایی منابع زئوتورمال، در لرزه‌های خطرناک، در تهیه منابع آب‌های زمین‌شناسی و معدنکاری، در کار با نرم‌افزارهای دوربرنیجی (مثل ArcGIS و ENVI)، سامانه اطلاعات جغرافیایی و ...) کار عملی با نرم‌افزار انجام می‌پذیرد.

روش ارزیابی:

<table>
<thead>
<tr>
<th>برنامه</th>
<th>آزمون‌های نظری</th>
<th>میان ترم</th>
<th>ارزیابی مستمر</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>عملکردی:</td>
<td>✓</td>
<td>✓</td>
<td>✓</td>
</tr>
</tbody>
</table>

فهرست منابع:

عنوان درس به فارسی: مباحث ویژه (مطالعات اختصاصی)

Special Topics: 

عنوان درس به انگلیسی: 

تعداد واحد: ۳

نوع درس: نظری

تعداد ساعت: ۴۸

پیش نیاز: ندارد

همتیاز: 

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد

سفر علمی: دارد • کارگاه • آزمایشگاه • سمینار

آموزش تکمیلی عملی: دارد • ندارد

سفر علمی: دارد • کارگاه • آزمایشگاه • سمینار

اهداف کلی درس: با توجه به موضوع رساله دکتری، در صورتی که دروس موجود در برنامه‌های درسی دکتری مباحث مورد نیاز انجام رساله را پوشش نندگان، دانشجو می‌تواند با هماهنگی و تایید استاد راهنمایی متقاضی درس مباحث ویژه (مطالعات اختصاصی) شود. در این صورت، لازم است سرفصل درس با عنوان و محتوای مورد نیاز توسط استاد درس تهیه و پس از تایید گروه آموزشی، مطالب مقرر در آموزشی، اجرا شود.

روش ارزیابی:

<table>
<thead>
<tr>
<th>پروژه</th>
<th>آزمون‌های نهایی</th>
<th>میان‌ترم</th>
<th>ارزیابی مستمر</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>آزمون‌های نوشته‌ای: ✓</td>
<td>✓</td>
<td>✓</td>
<td>✓</td>
</tr>
</tbody>
</table>