

برنامه آموزشی

برنامه آموزشی گروه به گونه طراحی گردیده است که دانش وسیعی را در زمینه های مختلف علوم زمین به دانش آموختگان دوره کارشناسی ارشد ژئوفیزیک و زمین شناسی انتقال می دهد. دانشجویان با مدرک کارشناسی فیزیک، زمین شناسی، ریاضی و مهندسی معدن قادر به ادامه تحصیل در دوره های کارشناسی ارشد ژئوفیزیک و زمین شناسی می باشند. نظر به این که مهارت محاسباتی بخش مهمی از کار یک ژئوفیزیکدان را تشکیل می دهد، تمامی دانشجویان ژئوفیزیک باید دارای دانش و مهارت های کافی در زمینه های محاسباتی و مدل سازی عددی بوده و بر یک زبان برنامه نویسی نیز مسلط باشند. دانشجویان دوره کارشناسی ارشد ژئوفیزیک مستلزم گذراندن درس سمینار قبل از دفاع از پایان نامه خود می باشند.

رشته های زمین شناسی

گرایش زمین ساخت

دانش زمین ساخت (زمین شناسی ساختاری) به بررسی چگونگی شکل گیری و گسترش دگرشکلی ها و ساختارها در لیتوسفر زمین می پردازد. گرایش زمین ساخت در قالب مطالعات صحرایی، آزمایشگاهی و رایانه ای در مقیاس های مختلف با سایر گرایش های زمین شناسی مانند سنگ شناسی، زمین شیمی، زمین فیزیک، سنجش از دور ... در ارتباط است. با توجه به اهمیت روزافزون جنبه های کاربردی مطالعات دانشگاهی در کشور ما و هم چنین در جهت افزایش بهره وری علمی در راستای ارتباط با صنعت می توان از دانش زمین ساخت در فعالیتهای مرتبط با صنعت نفت و مطالعات معدنی و هم چنین اجرای پروژه های مهندسی و آب شناسی استفاده کرد. به علاوه، با توجه به لرزه خیزی قابل توجه بیشتر مناطق ایران و نزدیکی شهرها به گسل های لرزه زا می توان مطالعات زمین ساخت فعال را در تعیین توان لرزه زایی، معرفی نقاط مستعد جهت حوادث لرزه ای آتی، تهیه نقشه های هم شدت و ... بکار گرفت.

رشته های ژئوفیزیک

گرایش لرزه شناسی اکتشافی

اکتشاف لرزه ای، جستجو برای ذخایر زیرزمینی اقتصادی مانند نفت خام، گاز طبیعی و مواد معدنی توسط برداشت، پردازش و تفسیر امواج با چشمه مصنوعی در زمین است. انرژی لرزه ای مصنوعی بر روی زمین توسط مکانیزم های ارتعاشی مخصوص و یا چشمه های انفجاری تولید می شود. این امواج با برخورد به مرز لایه ها بازتاب و یا شکسته میشوند و در سطح زمین توسط گیرنده هایی (ژئوفون) ثبت میگردند.

زمان سیر انرژی لرزه ای بازگشتی به همراه تغییر محتوای موج آن با یکپارچه سازی اطلاعات موجود در چاه های منطقه مورد مطالعه، به دانشمندان علوم زمین در تخمین ساختارهای زمین، و تعیین محل اهداف حفاری آینده یاری میرساند.

لرزه شناسی به طور گسترده در تعدادی از زمینه ها، مورد استفاده قرار می گیرد و کاربرد آن می تواند به سه گروه تقسیم شود که عمدتاً هر کدام به واسطه عمق تحقیق آنها تعریف می شود:

۱. مطالعات کاربردی نزدیک به سطح - برنامه ای است به منظور درک زمین شناسی تا عمق حدود ۱ کیلومتر. معمولا برای بررسی های مهندسی و محیط زیست، بررسی های انرژی زمین گرمایی و همچنین زغال سنگ و کاوش های معدنی استفاده می شود.

۲. اکتشاف هیدروکربن - استفاده شده توسط صنعت نفت برای ارائه نقشه با وضوح بالا از تباین صوتی لایه ها تا عمق ۱۰ کیلومتر. این روش مطالعه می تواند با تجزیه و تحلیل ویژگی های لرزه ای و دیگر ابزارهای ژئوفیزیک اکتشافی همراه شود و برای کمک به زمین شناسان یک مدل زمین شناسی ایجاد می کند.

۳. مطالعات پوسته ای - بررسی ساختار و منشاء پوسته زمین، که عمق مطالعه تا ۱۰۰ کیلومتر است.

گرایش زلزله شناسی

گرایش مغناطیس سنجی

شاید بتوان گفت که روش مغناطیس سنجی قدیمی ترین روش در حوزه اکتشاف ژئوفیزیکی است. در روش مغناطیس سنجی تغییرات مکانی میدان مغناطیسی زمین اندازه گیری می شود. این تغییرات ناشی از تغییر قابلیت مغناطیس پذیری سنگهاست که عمدتا به مقدار مگنتایت موجود در سنگها بستگی دارد. روش های مغناطیسی با سرعت بالا و هزینه نسبتا کمی انجام می شوند و در اکتشاف معادن و منابع زیر زمینی کاربرد وسیعی دارند. این روش ژئوفیزیکی در خلال جنگ جهانی دوم، با توجه به پیشرفت شتابانی که تکنولوژی در همه زمینه ها داشت توسعه پیدا کرد. اندازه گیری های مغناطیسی غالبا به پنج روش صورت می گیرد: ۱. ماهواره ای، ۲. هوا برد، ۳. دریایی، ۴. زمینی، ۵. درون چاهی

روش بهینه باید توجه به هدف مورد نظر انتخاب شود. بجز اندازه گیری های ماهواره ای (که در مطالعات عمیق و مسائل مربوط به هسته زمین کاربرد دارند) سایر روش ها می توانند کاربرد اکتشافی داشته باشند. به طور کلی این روش ژئوفیزیکی در مقیاس های مختلف، از مطالعه و اکتشاف پی سنگ های عمیق، آب های زیر زمینی، منابع زمین گرمایی، مطالعات زیست محیطی و مهندسی، تا اکتشاف چشمه های بسیار کوچک و سطحی کاربرد دارد. اصولا اندازه گیری های مغناطیسی قبل از انجام روش های پرهزینه لرزه ای از اهمیت بالایی برخوردار است تا به این ترتیب برخی از مشخصات چشمه مورد نظر شناسایی شود و متعاقبا میزان خطر پذیری و هزینه های برداشت داده لرزه ای کاهش یابد. در حوزه زمین شناسی و تکتونیک، با توجه به اینکه داده های مغناطیسی هوا برد در حجم بسیار بالا با فواصل کوچک (۲ تا ۱۰ متر) برداشت می شوند، می توانند در شناسایی گسل های پنهان و مدل سازی آنها از طریق تفسیر مورد استفاده قرار بگیرند.

استفاده از داده های هوا برد برای اکتشاف معادن، شناسایی های منطقه ای بزرگ مقیاس، تهیه نقشه های زمین شناسی و اکتشاف ساختارهایی که مستعد تله های نفت و گاز هستند از اهمیت ویژه ای برخوردارند. با این حال چنانچه هدف، چشمه های سطحی باشد (مانند مهمات منفجر نشده یا اشیای باستانی) باید از روش اندازه گیری زمینی بهره جست چرا که اهداف مورد نظر دامنه پاشی کوچکی خواهند داشت. روش های درون چاهی (که هزینه بالایی دارند) برای مطالعه چشمه هایی که مغناطیس پذیری بالایی دارند و

مستعد داشتن مغناطیس باقیمانده هستند کاربرد دارند. روش‌های دریایی نیز برای اکتشاف مخازن هیدروکربوری، زیر دریایی‌ها، کشتی‌های غرق شده، مطالعه گسترش کف اقیانوس‌ها (Seefloor spreading) طراحی می‌شوند.

گرایش ژئوالکتریک (الکترومغناطیس)

روش‌های الکتریکی و الکترومغناطیسی (EM)، اطلاعاتی در مورد رسانایی الکتریکی (خاصیتی از مواد که میزان سهولت شارش جریان الکتریکی توسط آن تعیین می‌شود) چشمه‌های زیر سطح زمین فراهم می‌کنند. عکس رسانایی الکتریکی به عنوان مقاومت ویژه تعریف می‌شود که معیاری است از مقاومت اجسام در مقابل شارش جریان الکتریکی. در واقع، روش‌های الکتریکی به تباین خاصیت الکتریکی (electrical contrast) موجود پاسخ می‌دهند و اصولاً قادر به اندازه‌گیری مقدار مطلق رسانایی الکتریکی نیستند، به ویژه در مورد چشمه‌هایی که ابعاد کوچکی دارند. در عوض روش‌های EM نسبت به خاصیت مطلق الکتریکی پاسخ می‌دهند و حساسیت بیشتری نسبت به چشمه‌هایی با رسانایی بالا دارند.

به طور کلی روش‌هایی که بر مبنای اندازه‌گیری پتانسیل الکتریکی، از طریق برقراری تماس مستقیم با زمین و ایجاد شارش جریان الکتریکی زیر سطحی هستند، در گروه روش‌های الکتریکی قرار می‌گیرند. این روش‌ها شامل پتانسیل خود القا (self-potential) (sp)، مقاومت ویژه (resistivity) قطبش القایی (induced polarization) هستند. بجز روش sp که پتانسیل طبیعی اندازه‌گیری می‌شود، سایر روش‌ها بر مبنای تزریق جریان الکتریکی به فضای زیر زمین هستند.

روش‌های الکترومغناطیسی بر مبنای تولید جریان زیرسطحی با استفاده از فرایند القای الکترومغناطیسی و متعاقباً اندازه‌گیری میدان مغناطیسی تولید شده توسط این جریان القایی هستند. در برخی روش‌های الکترومغناطیسی از امواج الکترومغناطیسی فرکانس بالا استفاده می‌شود.

مهمترین عاملی که خواص الکتریکی سنگ‌ها را، حتی بیشتر از کانی‌های تشکیل دهنده سنگ، تحت تاثیر قرار می‌دهد میزان تخلخل است. بنابراین ویژگی الکتریکی سنگ‌ها به شدت متغیر و بازه تغییرات آنها وسیع است. این مساله دشواری تفسیر داده‌ها را از دیدگاه کانی‌شناسی و زمین‌شناسی دوچندان می‌کند.

در اکتشافات معدنی، روش‌های EM و الکتریکی در مقیاس‌های محلی و منطقه‌ای برای شناسایی چشمه‌هایی که خواص الکتریکی دارند و بی‌هنجاری الکتریکی تولید می‌کنند، به ویژه سولفید فلزی و اکسید فلزی، کاربرد دارند. به این ترتیب امکان به دست آوردن اطلاعاتی در مورد شکل، ابعاد و خواص الکتریکی سنگ‌ها میسر می‌شود. از دیگر کاربردهای روش‌های فوق می‌توان به نقشه‌برداری ساختارهای داخلی و تعیین ضخامت ریولیت و لایه‌های رسوبی سطحی اشاره کرد. بر خلاف روش‌های الکتریکی که امکان اندازه‌گیری‌های هوایی به دلیل لزوم برقراری تماس با زمین ممکن نیست برداشت داده‌های EM به صورت هواپرد عملی است. بنابراین با توجه به پیشرفت‌هایی که در زمینه مدل‌سازی داده‌ها صورت گرفته است نقشه‌برداری‌های زمین‌شناسی با استفاده از روش‌های EM هواپرد در حال توسعه است.