

دروس پیشنهادی:	نظری	جبرانی	نوع واحد: نظری - تخصصی	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: زمین شیمی آذرین و دگرگونی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر عملی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Igneous and metamorphic geochemistry

اهداف کلی درس:

آشنایی با ایزوتوپ‌ها و عناصر کمیاب و اصول کلی روش‌های تجزیه شیمیایی سنگ‌های آذرین و دگرگونی، جمع‌آوری، پردازش و تحلیل داده‌های زمین‌شیمیایی و استفاده از آنها در مطالعات سنگ‌شناختی.

سرفصل مطالب:

- انواع داده‌های زمین‌شیمیایی و روش‌های به‌دست آوردن آن‌ها
- انواع داده‌های زمین‌شیمیایی (عناصر اصلی، نادر، نادر خاکی، ایزوتوپ‌ها)
- انواع فرایندهای زمین‌شناختی و ردیای زمین‌شیمیایی آن‌ها
- فرایندهای کنترل‌کننده ترکیب شیمیایی سنگ‌های آذرین و دگرگونی
- روش نمونه‌برداری از واحدهای سنگی
- انواع روش‌های تجزیه‌ای مرسوم در زمین‌شیمی و انتخاب روش تجزیه‌ای مناسب
- منابع بروز خطا در تجزیه‌های زمین‌شیمیایی و روش‌های تشخیص خطا در داده‌های زمین‌شیمیایی
- تحلیل آماری داده‌های زمین‌شیمیایی
- مقدمه‌ای بر زمین‌آمار
- میانگین‌ها، انحراف معیار، ضریب همبستگی، ماتریس همبستگی، انواع رگرسیون، همبستگی نسبی و کاربرد آن در زمین‌شیمی



- مسأله مجموع ثابت، همبستگی داده‌های ترکیبی، نسبت‌های لگاریتمی و تفسیر آن‌ها، تفسیر روندها در نمودارهای مثلثی
- تحلیل مؤلفه‌های اصلی، تحلیل تمایزی
- کاربرد داده‌های عناصر اصلی در زمین‌شیمی
  - مقدمه‌ای بر داده‌های عناصر اصلی و راه‌های به دست آوردن آن‌ها
  - طیف مقادیر داده‌های عناصر اصلی در انواع مختلف سنگ‌ها
  - کاربردهای داده‌های عناصر اصلی در رده‌بندی سنگ‌ها
  - نمودارهای تغییرات و تشخیص فرایندهای زمین‌شیمیایی (تبلور بخشی، ذوب، هضم، آمیختگی و آلیش، دگرسانی و هوازدگی)
  - روندهای ساختگی داده‌ها، انتخاب نوع نمودارهای تغییرات (دو‌نمایی، سه تایی)
  - تفسیر روندها بر روی نمودارهای تغییرات
  - مدل سازی فرایندهای آذرین با استفاده از روند تغییرات عناصر اصلی، مقایسه نمودارهای عناصر اصلی با نمودارهای تجربی
- کاربرد داده‌های عناصر جزئی در زمین‌شیمی
  - مقدمه‌ای بر داده‌های عناصر جزئی و راه‌های به دست آوردن آن‌ها
  - مقادیر داده‌های عناصر جزئی در انواع مختلف سنگ‌ها
  - انواع رده‌بندی‌های عناصر جزئی
  - عوامل کنترل کننده توزیع عناصر جزئی، ضریب توزیع، عوامل زمین شناختی کنترل کننده توزیع عناصر جزئی در سنگ‌های آذرین (ذوب بخشی، تفریق، هضم و آلیش) و دگرگونی
  - عناصر کمیاب خاکی، شیمی عناصر کمیاب خاکی، روش‌های نمایش و ارائه داده‌های عناصر کمیاب خاکی
  - انواع بهنجارسازی‌ها، تفسیر الگوهای عناصر کمیاب خاکی، عناصر گروه پلاتین، نمایش داده‌ها و بهنجارسازی‌ها
  - تفسیر الگوهای عناصر گروه پلاتین، نمودارهای فلزات انتقالی، انواع نمودارهای عناصر جزئی، مدل سازی فرایندهای آذرین با استفاده از داده‌های عناصر جزئی



- تعیین محیط‌های زمین‌ساختی دیرین با استفاده از داده‌های زمین‌شیمیایی
- مقدمه‌ای بر انواع محیط‌های زمین‌ساختی و روش بیبرس و کان برای استفاده از داده‌های زمین‌شیمیایی برای تفکیک این محیط‌ها
- نقشی تحرک عناصر در کاربرد نمودارهای تمایزی
- چگونگی رسم نمودارهای تمایزی، انواع نمودارهای تمایزی عناصر اصلی و جزئی برای سنگ‌های مختلف آذرین و دگرگونی، حدود کاربرد و میزان اعتماد به نمودارهای تمایزی
- کاربرد داده‌های ایزوتوپی در زمین‌شیمی
- مقدمه‌ای بر انواع داده‌های ایزوتوپی و روش‌های به دست آوردن آن‌ها
- کاربرد داده‌های ایزوتوپ‌های پرتوزاد (زنوکرونولوژیکی، پتروژنتیکی)
- کاربرد داده‌های ایزوتوپ‌های پایدار، تفکیک ایزوتوپی، عوامل فیزیگوشیمیایی کنترل‌کننده تفکیک ایزونوب‌های پایدار، کاربرد داده‌های ایزونوب‌های پایدار اکسیژن، گوگرد، کربن، هیدروژن در تعیین فرایندهای زمین‌شناختی
- زمین‌شیمی بازالت‌ها
- زمین‌شیمی گرانیت‌ها و پوسته زمین
- زمین‌شیمی پریدوتیت‌ها و گوشته زمین

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان نمر	آزمون‌های نهایی	بروز*
√	√	آزمون‌های نوشتاری √	.
		عملکردی √	

#### منابع:

- Faure, G. 2005. Isotopes: Principles and Applications. 3<sup>rd</sup> ed., John Wiley, 896pp.
- Albarede, F. 2011. Geochemistry. 2<sup>nd</sup> ed., Cambridge University Press, 355pp.
- Walther, J., 2008, Essential of geochemistry. Jones and Bartlett Publishes, 798pp.
- White W.M. 2013. Geochemistry. John Wiley, 668pp.

