

نام درس:  
هیدرولوژی پیشرفته

شماره درس:  
۲۰۶۶۴

تعداد واحد:  
۳

موضوعات:

- بررسی مفاهیم پایه‌ای در هیدرولوژی حوضه‌های آبریز
  - چرخه هیدرولوژیکی
  - فرایندهای هیدرولوژیکی
  - فرایندهای تولید رواناب
  - بیلان آب و انرژی در سیستم‌های هیدرولوژیکی
- خصوصیات هیدرو-ژئومورفولوژیکی آبریز
  - اساس تشکیل شبکه رودخانه
  - رتبه بندی شبکه رودخانه
  - قوانین Horton
  - خصوصیات فیزیوگرافیکی حوضه رودخانه
  - روابط مقیاس بندی بین ویژگی‌های هندسی و توپوگرافی حوضه‌های آبریز
  - روابط هیدرولیکی-هندسی در شبکه رودخانه
  - تابع عرضی (The width function)
- خصوصیات فرکتالی (Fractal) حوضه‌های آبریز
  - فراکتال و ابعاد فراکتال
  - بعد فراکتالی
  - خود تشابهی در حوضه‌های آبریز
  - آزمون‌های مربوط به خود تشابهی (self-similarity)
  - خود پیوستگی (Self-affinity) در حوضه‌های آبریز
  - قانون هک (Hack)
- تبدیل موجک و کاربرد آن در آنالیز داده‌های هیدرولوژیکی و توپوگرافیکی
  - بررسی اجمالی تبدیل فوریه و طیف
  - تبدیل موجک
  - تبدیل موجک پیوسته
  - مدل‌های پیوسته توابع موجک
  - طیف‌های انرژی مبتنی بر تئوری موجک
  - تشخیص لبه و استخراج ویژگی‌های آن
  - تبدیل موجک گسسته
  - موجک Haar و Daubechies
  - فزونی (Redundancy) در تبدیل و سنتز موجک
  - خصوصیات طیفی توپوگرافی حوضه رودخانه
- مدل‌سازی انتقال بر مبنای زمان سفر در سیستم‌های هیدرولوژیکی
  - مدل‌سازی هیدرولوژیکی یکپارچه: فرصت‌ها و چالش‌ها

- بررسی اجمالی تئوری هیدروگراف واحد و فرضیات
- مقایسه زمان اقامت و زمان سفر آب
- مرور کلی ردیاب و هیدرولوژی ایزوتوپی
- تئوری توزیع زمان با زمان سفر متغیر
- توابع انتخاب ذخیره و روش‌های تخمین آن
- مدل‌های تصادفی انتقال رطوبت خاک
- مدلسازی هیدروشمیایی رودخانه با استفاده از توزیع زمان سفر دینامیک

- مدلسازی هیدرولوژیکی توزیع شده

- اجزای جریان
- مکانیسم ایجاد رواناب
- ملاحظات پیوستگی
- پتانسیل و هد
- معادله دارسی
- معادله ریچاردز
- معادلات پتانسیل-رطوبت
- برهم‌کنش بین جریان‌های سطحی و زیر سطحی
- اصول مدل‌سازی فرایندهای واقع در سطح زمین (LSMs)
- بیلان انرژی در سطح زمین
- مدلسازی گرمای نهان و محسوس در سیستم‌های هیدرولوژیکی
- مدلسازی ذوب برف

- ارزیابی و کالیبراسیون مدل‌های هیدرولوژیکی

- کالیبراسیون در مقابل صحت سنجی
- برآورد پارامترها و عدم قطعیت‌ها
- آنالیز حساسیت
- بررسی اجمالی روشهای آماری برای ارزیابی مدل‌های هیدرولوژیکی

#### مراجع:

- “Land Surface Hydrology, Meteorology, and Climate: Observations and Modeling”, Lakshmi V., J. Albertson, and J. Schaake, American Geophysical Union, 2013.
- “Fractal river basins: chance and self-organization”, I. Rodríguez-Iturbe & A. Rinaldo, Cambridge University Press, 2001.
- “The illustrated wavelet transform handbook: introductory theory and applications in science, engineering, medicine and finance”, P.S. Addison, CRC press, 2017.