



دانشگاه خوارزمی  
دانشکده فنی و مهندسی

## مدلسازی رفتار خاک

### Modeling of Soil Behavior

#### سرفصل مطالب

#### ۱- فصل یک: کلیات مدلسازی رفتار خاکها

۱-۱- مقدمه

۱-۲- تعیین قوانین رفتاری مواد

۱-۳- قوانین رفتاری، نیاز کلیدی تحلیلهای تنش- کرنش

#### ۲- فصل دوم: کاربرد پلاستیسیته در مدلسازی رفتار مکانیکی خاک ها

۲-۱- مقدمه

۲-۲- معیار گسیختگی موهر-کولمب

۲-۳- تعیین پارامترهای معیار

۲-۴- مدل دراگر-پراگر

۲-۵- تعیین پارامترها

۲-۶- محدودیتهای مدل دراگر-پراگر

- ۷-۲- بروز رفتار سخت شونده در خاک
- ۸-۲- ارتباط تنش-کرنش در معیار دراگر-پراگر
- ۹-۲- مبانی حالت بحرانی در خاک ها
- ۱۰-۲- مدل الاستوپلاستیک کم کلی
- ۱-۱۰-۲- مدل کم کلی
- ۲-۱۰-۲- محاسبات مدل کم کلی: سه محوری زهکشی شده فشاری معمولی
- ۳-۱۰-۲- محاسبات مدل کم کلی: سه محوری زهکشی نشده فشاری معمولی
- ۱۱-۲- نکات تکمیلی در خصوص مدل کم کلی
- ۱-۱۱-۲- معادله سطح تسلیم
- ۲-۱۱-۲- مدل کم کلی با نسبت فواصل
- ۳-۱۱-۲- تعیین معادله رفتاری مدل کم کلی
- ۱۲-۲- مدل پلاستیسیته عمومی پاستور و همکاران (۱۹۹۰)
- ۱-۱۲-۲- مدلسازی رفتار خاکهای رسی
- ۲-۱۲-۲- مدلسازی رفتار خاکهای ماسه ای
- ۱۳-۲- مدل‌های دارای کلاهدک
- ۱-۱۳-۲- سطح تسلیم ثابت
- ۲-۱۳-۲- سطح تسلیم پیش رونده یا کلاهدک
- ۳- فصل سوم: روابط مقاومت-اتساع در خاکها
- ۱-۳- مقدمه
- ۲-۳- تابع پتانسیل پلاستیک، قانون جریان و ارتباط تنش-اتساع
- ۱-۲-۳- ارتباط تنش-اتساع در شرایط کرنش مسطح
- ۲-۲-۳- معادلات انرژی در مدل کم کلی اولیه و اصلاح شده
- ۳-۲-۳- مدل تنش-اتساع راو
- ۳-۳- روابط تنش-اتساع در خاکهای مخلوط درشت دانه
- ۱-۳-۳- تاثیر تراکم نسبی
- ۲-۳-۳- تاثیر درصد شن دانه
- ۳-۳-۳- دانه بندی خاک
- ۴-۳-۳- تاثیر سیمان‌تاسیون بر اتساع خاکهای مخلوط

#### ۴- فصل چهارم: مبانی مدلسازی پیشرفته رفتار مکانیکی خاکها

۴-۱- مقدمه

۴-۲- مدلسازی رفتار مکانیکی خاکهای سیمانته

۴-۲-۱- مرور رفتار خاکهای سیمانته در چارچوب مفاهیم حالت بحرانی

۴-۲-۲- ارائه و توسعه یک مدل رفتاری برای خاکهای سیمانته

۴-۲-۳- فشار آب حفره ای

۴-۲-۴- کرنشهای حجمی

۴-۳- مدلسازی رفتار ترمودینامیکی خاکهای رسی

۴-۳-۱- تاثیر دما بر خصوصیات فیزیکی و مکانیکی خاک رس

۴-۳-۱-۱- تاثیر دما بر وزن مخصوص

۴-۳-۱-۲- حدود اثربرگ

۴-۳-۱-۳- نفوذ پذیری

۴-۳-۱-۴- مقاومت برشی خاک

۴-۳-۱-۵- تغییر حجم در شرایط زهکشی شده

۴-۳-۱-۶- فشار آب حفره ای در شرایط زهکشی نشده

۴-۳-۲- مدلسازی رفتار ترمومکانیکی رس اشباع

۴-۳-۲-۱- فرضیات مدلسازی رفتاری

۴-۳-۲-۲- تعیین کرنش های حجمی

۴-۳-۲-۳- تعیین کرنش های برشی

۴-۳-۲-۴- قانون جریان

۴-۳-۲-۵- سطح تسلیم

۴-۳-۳- رفتار ترمومکانیکی خاکهای غیر اشباع

۴-۳-۳-۱- مبانی مدل رفتاری ترمومکانیکی حالت غیر اشباع

۴-۳-۳-۲- اصلاح سخت شوندگی برای مکش

۴-۳-۳-۳- اصلاح تابع تسلیم برای مکش

#### فصل ۵: مراجع

Desai, C.S., Siriwardane, H. (1984), Constitutive Laws for Engineering Materials.  
Wood, D.M. (1990), Soil Behavior and Critical State Soil Behavior.

## نحوه ارزشیابی

۱- امتحان پایان ترم: ۴۰٪

۲- امتحان میان ترم: ۳۰٪

۳- پروژه: ۲۰٪

۴- تمرین و کلاسی: ۱۰٪