



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی  
۱۳۰۷  
برگ راهنمای درس

نام استاد: مسعود مشهدی حسینعلی

(تعداد واحد) ۳

تئوری برآورد

عنوان درس:

سال تحصیلی ۱۴۰۳ - ۱۴۰۲، نیمسال دوم	
پست الکترونیک: <a href="mailto:hossainali@kntu.ac.ir">hossainali@kntu.ac.ir</a>	دانشکده مهندسی نقشه برداری
کارشناسان درس: پست الکترونیک	زمان تدریس: ۷۵/۱۸ ساعت

خلاصه درس و هدف آن:	آشنایی با انواع خطای اندازه‌گیری و قوانین انتشار آن‌ها و معرفی روش کمترین مربعات در تعامل با خطاهای اتفاقی اندازه‌گیری
مرجع اصلی:	۱- کتاب سرشکنی به روش کمترین مربعات و آزمون‌های فرض
مراجع کمک درسی:	۲- آمار و احتمالات در مهندسی نوشته دکتر هاشمی پرست، Adjustment Computations Spatial Data Analysis by Ghilani and Wolf
ارزشیابی:	فعالیت عملی: ۲۰٪ آزمون میان ترم: ۱۰٪ آزمون نهایی: ۷۰٪ سایر: ۰٪

مطالبی که هر هفته در کلاس مورد بحث قرار خواهد گرفت (به همراه شماره صفحات مربوط از مرجع)

منبع	شرح	عنوان	هفته
۱	- معرفی اجمالی مباحث مطرح در درس و تبیین ارتباط آن با دروس پیش نیاز مربوطه - خطاهای اندازه‌گیری	معرفی خطاهای اندازه‌گیری و نحوه انتشار آن‌ها	۱
	- فرایندهای قطعی و تصادفی - طبقه‌بندی انواع فرایندهای تصادفی - تبیین هدف در تئوری برآورد	معرفی خطاهای اندازه‌گیری و نحوه انتشار آن‌ها	۱
۱	- معرفی مدل ریاضی و بخش‌های و نقش آن در تئوری برآورد - معرفی انواع مدل‌های ریاضی پارامتریک، شرط و ترکیبی و نحوه تشکیل دادن آن‌ها	مدل‌های ریاضی مورد استفاده در تئوری برآورد	۲
	- منابع دستگامی، منابع انسانی و منابع محیطی - خطاهای سیستماتیک و روش‌های تعامل با این نوع از خطای اندازه‌گیری - خطاهای فاحش و روش‌های تعامل با این نوع از خطای اندازه‌گیری - خطاهای اتفاقی و ویژگی‌های آن‌ها	عوامل ایجاد خطا در اندازه‌گیری‌ها و روش‌های تعامل با آن‌ها انواع خطای اندازه‌گیری	۲
۱	- تعریف دقت اندازه‌گیری - تعریف صحت - شاخص‌های ارزیابی دقت و صحت شامل MSE، انحراف معیار، ماتریس وریانس - کووریانس و مشکلات موجود در تشکیل این ماتریس	دقت و صحت در اندازه‌گیری و شاخص‌های ارزیابی آن‌ها	۳
۱	- قانون انتشار خطاهای سیستماتیک - قانون انتشار خطاهای اتفاقی	قوانین انتشار خطاهای سیستماتیک و تصادفی	۳
۲	- معرفی روش کمترین مربعات از طریق حل تحلیلی مساله مینیم سازی نرم-۲ خطاهای اتفاقی اندازه‌گیری - استخراج فرم تحلیلی جواب کمترین مربعات در سرشکنی خطاهای اتفاقی مشاهدات به کمک مدل پارامتریک - ماتریس‌های وریانس - کووریانس کمیت‌های حاصل از سرشکنی خطاهای اتفاقی اندازه‌گیریها - ارائه مثال	سرشکنی خطاهای اتفاقی مشاهدات به کمک مدل پارامتریک خطی	۴
۲	- مفاهیم ماتریس کوفاکتور و وریانس فاکتور اولیه مشاهدات و ارتباط آن با ماتریس وزن - برآورد نا اریب وریانس فاکتور اولیه (فاکتور وریانس- ثانویه)	سرشکنی خطاهای اتفاقی مشاهدات به کمک مدل پارامتریک خطی	۴
۲	- بررسی خواص آماری جواب کمترین مربعات شامل نا اریبی، مینیم وریانس بودن و ماکزیمم احتمال بودن این جواب	خواص آماری جواب کمترین مربعات	۵
۲	- بررسی خواص آماری جواب کمترین مربعات شامل نا اریبی، مینیم وریانس بودن و ماکزیمم احتمال بودن این جواب	خواص آماری جواب کمترین مربعات	۵
۲	- استخراج فرم تحلیلی جواب کمترین مربعات در سرشکنی خطاهای اتفاقی مشاهدات به کمک مدل پارامتریک غیر خطی	سرشکنی خطاهای اتفاقی مشاهدات به کمک مدل پارامتریک غیر خطی	۵

	- ماتریس‌های وریانس - کووریانس کمیت‌های حاصل از سرشکنی خطاهای اتفاقی- اندازه‌گیری‌ها با این مدل -ارائه مثال		
۶	- استخراج فرم تحلیلی جواب کمترین مربعات در سرشکنی خطاهای اتفاقی- مشاهدات به کمک این مدل - ماتریس‌های وریانس - کووریانس کمیت‌های حاصل از سرشکنی خطاهای اتفاقی- اندازه‌گیری‌ها با این مدل -ارائه مثال	سرشکنی خطاهای اتفاقی مشاهدات به کمک مدل شرط (خطی)	
۷	- استخراج فرم تحلیلی جواب کمترین مربعات در سرشکنی خطاهای اتفاقی- مشاهدات به کمک این مدل - ماتریس‌های وریانس - کووریانس کمیت‌های حاصل از سرشکنی خطاهای اتفاقی- اندازه‌گیری‌ها با این مدل -ارائه مثال	سرشکنی خطاهای اتفاقی مشاهدات به کمک مدل شرط (غیر خطی)	
۲	- مروری بر مفاهیم معکوس‌های منظم و فراگی - شبه معکوس یک ماتریس مستطیلی و استفاده از آن برای رسیدن به برآورد کمترین مربعات پارامترهای مدل ریاضی با استفاده از مدل پارامتریک -ارائه مثال	تبدیل مشاهدات با وزن P به مشاهدات با وزن واحد	
۲	- شبه معکوس یک ماتریس مستطیلی و استفاده از آن برای رسیدن به برآورد کمترین مربعات پارامترهای مدل ریاضی با استفاده از مدل شرط -ارائه مثال	تبدیل مشاهدات با وزن P به مشاهدات با وزن واحد	
۲	- استخراج فرم تحلیلی جواب کمترین مربعات در سرشکنی خطاهای اتفاقی- مشاهدات به کمک مدل ترکیبی - ماتریس‌های وریانس- کووریانس کمیت‌های حاصل از سرشکنی خطاهای اتفاقی- اندازه‌گیری‌ها با این مدل -ارائه مثال	سرشکنی خطاهای اتفاقی مشاهدات به کمک مدل ترکیبی	۸
۲	- مسائل معکوس با جواب غیر یکتا و نقش قیود بین مجهولات در دستیابی به جوابی خاص برای این دسته از مسائل معکوس -ارائه مثال‌هایی از ضرورت تحمیل قیودی هندسی یا فیزیکی در حل مساله سرشکنی خطاهای اتفاقی- اندازه‌گیری - استخراج جواب کمترین مربعات و ماتریس‌های کووریانس کمیت‌های حاصل از سرشکنی در مسائل گروه نخست - ارائه مثال	سرشکنی خطاهای اتفاقی مشاهدات با در نظر گرفتن قیود بین مجهولات	۹
	- استخراج جواب کمترین مربعات و ماتریس‌های کووریانس کمیت‌های حاصل از سرشکنی در مسائل گروه دوم - ارائه مثال	سرشکنی خطاهای اتفاقی مشاهدات با در نظر گرفتن قیود بین مجهولات	
۲	-تعریف مساله و ضرورت یافتن راه حلی برای آن - استخراج روابط مورد نیاز برای تخمین مجهولات و ماتریس‌های وریانس- کووریانس آن‌ها با در نظر داشتن پارامترهای وزن‌دار -ارائه مثال	سرشکنی خطاهای اتفاقی مشاهدات با در نظر گرفتن پارامترهای وزن‌دار	۱۰
	- ضرورت تغییر رویکرد کلاسیک در سرشکنی خطاهای اتفاقی مشاهدات به روش کمترین مربعات با افزایش حجم مشاهدات و محدودیت در منابع محاسباتی - توسعه روابط مورد نیاز در سرشکنی خطاهای اتفاقی مشاهدات به روش ترتیبی -ارائه مثال	سرشکنی به روش ترتیبی	
۲	- تعریف مساله و تبیین ضرورت توسعه روشی جدید در سرشکنی خطاهای اتفاقی- مشاهدات به روش کمترین مربعات -استخراج معادلات مورد نیاز در سرشکنی خطاهای اتفاقی مشاهدات به این روش -ارائه مثال	سرشکنی به روش هلمرت ولف	۱۱
۲	- تعریف مساله و تبیین ضرورت توسعه روشی جدید به منظور در نظر گرفتن دینامیک حاکم بر مساله در حل یک مساله گسسته معکوس - استخراج معادلات مورد نیاز در روش فیلترینگ کالمن - ارائه مثال	فیلترینگ کالمن	
۲		آزمون میان ترم	۱۲
۲	- مروری بر مبانی تئوری آزمون‌های فرض	آزمون‌های آماری و فواصل اطمینان	
۲	- آزمون‌های قبل از سرشکنی	آزمون‌های آماری و فواصل اطمینان	۱۳
۲	-برآورد فواصل اطمینان	آزمون‌های آماری و فواصل اطمینان	
۲	-آزمون‌های پس از سرشکنی	آزمون‌های آماری و فواصل اطمینان	۱۴
۲	- برآورد فواصل و نواحی اطمینان از جمله بیضی خطا، بیضوی خطا و ابر بیضوی خطا	آزمون‌های آماری و فواصل اطمینان	

۱۵	آزمون نهایی	مجموعه ای از سوالات و مسایل	-
----	-------------	-----------------------------	---

فعالیت های عملی

تمرین و سمینار	حداقل تعداد تمرینات ۳۰ تمرین، به صورت انفرادی، میزان ساعت مورد نیاز به ازای هر جلسه از درس حداقل ۲ ساعت
پروژه	ندارد
سایر	ندارد