



بسمه تعالیٰ
دانشگاه اصفهان
دانشکده فنی و مهندسی
گروه مهندسی نقشه‌برداری

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی مهندسی عمران – نقشه‌برداری

اردیبهشت ۱۳۸۷

مشخصات کلی دوره کارشناسی مهندسی عمران – نقشهبرداری

۱- تعریف و هدف:

طرح و اجرای برنامه‌های عمرانی و مطالعات مربوط به زمین به اطلاعات دقیق کمی و کیفی و بهنگام درباره زمین و عوارض آن نیاز دارند که معمولاً بصورت نقشه‌های گوناگون (تصویری، ترسیمی و رقومی) مورد استفاده قرار می‌گیرند. رشته مهندسی نقشهبرداری پاسخگوی این نیازها بگونه‌ای هماهنگ با سایر رشته‌های عمرانی است. بر این اساس، هدف از دوره کارشناسی مهندسی نقشهبرداری، تربیت افرادی است که آگاهی علمی و مهارت فنی در زمینه گرایش‌های مختلف نقشهبرداری را دارا باشند.

۲- ضرورت و اهمیت:

مهندسی نقشهبرداری با طرح‌های بزرگی چون ژئودزی، تهیه نقشه‌های مبنایی کشور، طرح کاداستر و فعالیتهای مهم سنجش از دور از اهمیتی اساسی و استراتژیک برخوردار است. بطور کلی هر پروژه عمرانی در مراحل مختلف مانند مطالعات اولیه، طرح، اجرا و کنترلهای بعدی به نقشه و نقشهبرداری نیاز دارد. پروژه‌های راه و ساختمان، شهرسازی، معدن، کشاورزی و آبیاری، مسائل مرزی و نظامی، فعالیتهای دریایی و بندرسازی، مدیریت زمین، حفظ محیط زیست و منابع طبیعی، برنامه‌ریزی‌های شهری و روستایی نمونه‌هایی از پروژه‌های عمران و توسعه می‌باشند که به فعالیت متخصصان نقشهبرداری نیازمند هستند. آمارهای موجود از نظر سرعت جذب فارغ‌التحصیلان این رشته بوسیله وزارت خارجه و سازمانهای دولتی و بخش خصوصی برای منظورهای فوق، ضرورت و اهمیت زیاد این رشته را نشان می‌دهد.

۳- طول مدت دوره:

طول مدت دوره حداقل هفت نیمسال و حداقل آن طبق ضوابط وزارت فرهنگ و آموزش عالی خواهد بود.

۴- واحدهای درسی:

توزيع واحدهای درسی دوره به شرح زیر خواهد بود:

- | | |
|---------------------|---|
| درسهای عمومی | ● |
| درسهای پایه | ● |
| درسهای اصلی و تخصصی | ● |
| درسهای اختیاری | ● |
| درس کارورزی | ● |
- | | |
|---------|----|
| ۲۰ واحد | ۲۰ |
| ۲۵ واحد | ۲۵ |
| ۸۵ واحد | ۸۵ |
| ۸ واحد | ۸ |
| ۳ واحد | ۳ |

۵- نقش و توانایی فارغ التحصیلان :

فارغ التحصیلان این دوره از مهارت‌ها و تواناییهای زیر برخوردارند:

- مدیریت گروههای اجرایی و عملیات نقشه‌برداری
- طرح و اجرای برنامه‌های تهیئة نقشه
- محاسبات و برنامه‌ریزی در زمینه‌های مختلف نقشه‌برداری
- تدریس در دوره کاردانی



جدول ۱ - دروس عمومی: فرهنگ، معارف و عقاید اسلامی

ردیف	نام درس	تعداد واحد				تعداد ساعت	پیش نیاز
		عملی	نظری	عملی	نظری		
۱	معارف اسلامی ۱	-	۲	-	۳۴	-	-
۲	معارف اسلامی ۲	-	۲	-	۳۴	-	-
۳	اخلاق و تربیت اسلامی	-	۲	-	۳۴	-	-
۴	انقلاب اسلامی و ریشه های آن	-	۳	-	۳۴	-	-
۵	تاریخ اسلام	-	۲	-	۳۴	-	-
۶	متون اسلامی (آموزش زبان عربی)	-	۲	-	۳۴	-	-
۷	* فارسی	-	۳	-	۵۱	-	-
۸	* زبان خارجی	-	۳	-	۵۱	-	-
۹	تربیت بدنی (۱)	۱	-	-	-	۳۴	-
۱۰	تربیت بدنی (۲)	۱	-	-	-	۳۴	-
	جمع	۲۰ واحد					

* هر یک از دروس زبان فارسی و زبان خارجی باید در هفته حداقل در دو جلسه تدریس شوند.



جدول ۲ - دروس پایه کارشناسی مهندسی نقشه برداری

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	
		نظری	عملی	عملی	نظری
۱	ریاضی عمومی ۱	۳	۵۱	-	-
۲	ریاضی عمومی ۲	۳	۵۱	-	-
۳	معادلات دیفرانسیل		۵۱	-	-
۴	مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	۳	۵۱	-	-
۵	محاسبات عددی	۲	۳۴	-	-
۶	آمار و احتمالات مهندسی	۳	۵۱	-	-
۷	فیزیک مکانیک	۲	۳۴	-	-
۸	فیزیک نور و موج	۲	۳۴	-	-
۹	فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	۲	۳۴	-	-
۱۰	آزمایشگاه فیزیک الکتریسیته	-	۱	-	-
۱۱	آزمایشگاه فیزیک نور	-	۱	-	-
جمع		۲۵	واحد		



ریاضی عمومی ۱

Mathematics 1

تعداد واحد عملی:- + حل تمرین:-	تعداد واحد نظری: ۳
- پیشنباز:-	نوع درس : پایه

هدف درس: آشنایی با مفاهیم حد و پیوستگی، تعریف مشتق و کاربرد آنها در روش‌های انتگرال‌گیری

رئوس مطالب:

- ۱ - یادآوری اعداد حقیقی و معرفی و نمایش اعداد مختلط
- ۲ - مباحث تکمیلی از حد، پیوستگی و مشتق و کاربردهای مشتق
- ۳ - معرفی انتگرال بصورت حد مجموع‌های ریمان، پاد مشتق، قضیه اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، معرفی توابع لگاریتمی، نمایی و هذلولی
- ۴ - روش‌های انتگرال‌گیری، انتگرال مجازی، معادلات پارامتری، کاربرد انتگرال در محاسبه طول منحنی‌ها، حجم و سطح، مختصات قطبی
- ۵ - معرفی دنباله‌ها و سریهای عددی، آزمون‌های همگرایی، سریهای توان، قضیه تیلور و کاربردها
- ۶ - توابع برداری و مشتق آنها، خمیدگی، بردارهای مماس و قائم، سرعت و شتاب

روش ارزیابی:

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	×

بازدید:

منابع اصلی:

- 1- L. Leithold, "The Calculus with Analytic Geometry", Vol. I, II, 5th Edition, Harper and Row Publisher, 1986.
- 2- G. B. Thomas, M. D. Weir, J. Hass and F. R. Giordano, "Thomas's Calculus", 11th Edition, Addison Wesley, 2004.
- 3- G.B. Thomas, "Elements of Calculus and Analytic Geometry", Addison Wesley, 1981.
- ج. استوارت، "حسابگان دیفرانسیل و انتگرال"، ترجمه م.ح. علامت ساز، ع. محمدی، ح. ناهید، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۷۵
- ت. اپوستل، "حساب دیفرانسیل و انتگرال"، ترجمه ع. ذکائی، م. رضایی دلفی، ع. عالم زاده و ف. فیروزان، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۰.



ریاضی عمومی ۲

Mathematics 2

تعداد واحد عملی: -	تعداد واحد نظری: ۳
حل تمرین: +	
پیشنبه: ریاضی عمومی ۱	نوع درس: پایه

هدف درس: آشنایی با توابع چند متغیره، محاسبه انتگرال‌های چند گانه در مختصات مختلف

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با رویه‌های درجه دوم، معادلات پارامتری رویه‌های فضایی، رویه‌های دور
- ۲- توابع چند متغیری، مشتقهای جزیی و سویی، گرادیان، معادله صفحه مماس، خط قائم بر رویه، قاعده زنجیره‌ای، اکسترمم مفید و قضیه لاغرانژ
- ۳- انتگرال‌های دوگانه، سه گانه، کاربرد (محاسبه حجم، سطح، گشتاور و مرکز جرم)، تعویض ترتیب انتگرال‌گیری، محاسبه انتگرال‌های چند گانه در مختصات قطبی کروی و استوانه‌ای، تغییر متغیر در انتگرال‌های دو گانه و سه گانه (زاکوبی تبدیل)
- ۴- حساب و میدان برداری، انتگرال‌های خط، قضیه واگرایی، قضیه گرین، قضیه استوکس، عملگرهای کرل و واگرایی، انتگرال‌های رویه‌ای
- ۵- سیستمهای مختصات و تبدیل آنها به یکدیگر، ماتریس تبدیل، ماتریس متعامد و ماتریس دوران، دورانهای اولری، تبدیل مختصات غیر متعامد

روش ارزیابی:

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	×

- بازدید:

منابع اصلی:

- 1- L. Leithold, "The Calculus with Analytic Geometry", Vol. I, II, 5th Edition, Harper and Row Publisher, 1986.
- 2- G. B. Thomas, M. D. Weir, J. Hass and F. R. Giordano, "Thomas's Calculus", 11th Edition, Addison Wesley, 2004.
- ۱- ج. استوارت، "حسابگان دیفرانسیل و انتگرال"، ترجمه م.ح. علامت ساز، ع. محمدی، ح. ناهید، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۷۵
- ۲- ت. اپوستل، "حساب دیفرانسیل و انتگرال"، ترجمه ع. ذکائی، م. رضایی دلفی، ع. عالم زاده و ف. فیروزان، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۰



معادلات دیفرانسیل

Differential Equations

تعداد واحد عملی: -	تعداد واحد نظری: ۳
حل تمرین: +	
پیشنبه: ریاضی عمومی ۲	نوع درس: پایه

هدف درس: آشنایی با حل انواع معادلات دیفرانسیل مرتبه اول و دوم خطی و غیر خطی و دستگاههای معادلات دیفرانسیل

رؤوس مطالب:

- ۱- معرفی و تشکیل معادلات دیفرانسیل، خانواده منحنی‌ها و مسیرهای متعامد
- ۲- دسته‌بندی معادلات مرتبه اول و حل آنها
- ۳- معادلات خطی مرتبه دوم: معادلات همگن با ضرایب ثابت، روش‌های ضرایب نامعین و تغییر پارامتر، کاهش مرتبه و تبدیل معادلات به ضرایب ثابت، کاربرد معادلات در هندسه، فیزیک و مکانیک
- ۴- حل معادلات به روش سریها: توابع گاما، بسل و چند جمله‌ای‌های لزاندار و تعریف توابع متعامد
- ۵- تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات، انتگرال پیچش
- ۶- حساب تغییرات و کاربرد آن در حل مسایل اکسترمم
- ۷- حل معادلات انتگرالی
- ۸- معرفی دستگاه معادلات دیفرانسیل: دستگاه معادلات خطی مرتبه اول همگن و غیر همگن، حل دستگاه بوسیله $A^{-1}x$ ، حل دستگاه به روش تبدیل لاپلاس

روش ارزیابی:

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	×

- بازدید:

منابع اصلی:

- 1- W. E. Boyce and R. C. Diprima, "Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems", 8th Edition, John Wiley, 2004.
- 2- C. H. Edwards and D. E. Penny, "Elementary Differential Equations", 5th Edition, Prentice-Hall, 2003.



مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی

Computer Fundamentals and Programming

تعداد واحد عملی :	تعداد واحد نظری: ۳
حل تمرین:	
پیشنباز :	نوع درس: پایه

هدف درس: در این درس تاکید اصلی بر آموزش برنامه نویسی به زبان C++ است. دانشجویان باید پس از اتمام این درس علاوه بر آشنایی با کامپیوتر و اجزای محیط ویندوز، قادر به استفاده از نرم افزار Excel به خصوص توانایی‌های آن در برآش منحنی‌ها باشند.

رؤوس مطالب:

- ۱- مقدمه: آشنایی با کامپیوتر و ساختار سخت افزاری آن، محیط ویندوز، آشنایی با PowerPoint ، EXCEL ، WORD ،
- ۲- آشنایی و بکارگیری الگوریتم‌ها در تنظیم منطقی برنامه‌های کامپیوتری
- ۳- آشنایی با زبان C++ (مشخصات، محدودیتها، الفبای زبان، اعداد، متغیرها و شکل عمومی برنامه)
- ۴- دستورات محاسباتی: عملیات محاسباتی، عبارات محاسباتی، توابع ریاضی
- ۵- آشنایی با دستورات ورودی و خروجی اطلاعات
- ۶- اپراتورهای منطقی و شرطی
- ۷- انواع حلقه‌ها
- ۸- آرایه‌ها، متغیرهای اندیس دار: آشنایی با نحوه تنظیم بردارها و ماتریس‌های ریاضی و انجام عملیات ریاضی مربوطه
- ۹- توابع و زیر برنامه‌ها
- ۱۰- آشنایی با دستورات گرافیکی
- ۱۱- آشنایی با ویژگی‌های گوناگون C++ و مقدمه‌ای بر زبانهای ویژوال

در این درس دانشجویان بایستی حداقل هشت برنامه تنظیم و ارائه نمایند که به عنوان تمرین درسی محسوب می‌شود.

روش ارزیابی:

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	×

- بازدید:

منابع اصلی:

- 1- H. Schildt, “C++ Complete Reference”, 4th Edition, 2004
- 2- B. W. Kernighan and D. M. Ritchie, “The C Programming Language”, 2nd Edition, Prentice-Hall, 1988.

۱ - م. متواضع، “گواهی نامه بین المللی کاربری کامپیوتر ”، نسخه XP، جلد اول و دوم، ۱۳۸۳



محاسبات عددی

Numerical Calculus

تعداد واحد عملی: -	تعداد واحد نظری: ۲
حل تمرین: -	
پیشنباز: ریاضی عمومی ۲، مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی	نوع درس: پایه

هدف درس: آشنایی دانشجویان با روش‌های محاسبات عددی و استفاده از کامپیوتر در حل مسائل مهندسی نقشه‌برداری

وئوس مطالب:

بخش اول: ابزارهای عمومی محاسبات عددی

۱- انواع خطاهای اختلاف بین صحت (Accuracy) و دقت (Precision)، اختلاف بین ناپایداری ریاضی و ناپایداری عددی، انتشار خطای.

۲- حل معادله غیرخطی $f(x) = 0$ به کمک روش تکرار، نقطه ثابت و آنالیز همگرایی، روش نیوتون-رافسون، درجه و سرعت همگرایی، روش وتر و آنالیز همگرایی.

۳- درون‌یابی لاغرانژ، درون‌یابی تفاضل‌های تقسیم‌شده نیوتون، دستور تفاضل پیشروی و پسروی نیوتون، تخمین خطاهای.

۴- روش‌های انتگرال‌گیری و مشتق‌گیری عددی، قاعده مستطیلی، دستورهای عمومی انتگرال‌گیری نیوتون-کوتس، دستورهای انتگرال‌گیری گاووس.

بخش دوم: جبر خطی عددی

۵- حل عددی دستگاه‌های خطی، روش حذفی گاووس.

۶- محور‌گیری در روش حذفی گاووس، مقیاس سازی در محور‌گیری پاره‌ای، تجزیه به فرم LU، روش دوولیتل، روش کروت، روش چلسکی، روش حذفی گاووس-جردن، روش تکرار گاووس-سایدل و آنالیز همگرایی آن، نرم‌های برداری و ماتریسی، عمل تکرار ژاکوبی و آنالیز همگرایی آن، روش کمترین مربعات و معادلات نرمال.

۷- مقادیر و بردارهای ویژه یک ماتریس، تکرار جبری و هندسی، مقادیر ویژه ماتریس‌های هرمیتی، پاده‌هرمیتی و یکانی، تبدیل تشابه‌ی، قطربی سازی، شیفت طیفی مقادیر ویژه، قضیه‌های شمول برای مقادیر ویژه، قضیه گرشکورین، قضیه شور (Shure)، قضیه پرون-فروبنیوس، قضیه کالتز (Collatz)، محاسبه تقریبی مقادیر ویژه و کران‌ها با روش تکرار، روش خارج قسمت ریلی، تهی‌سازی ماتریس‌ها به روش ویلن، روش سه قطربی سازی هاووس هولدر و تجزیه QR.

بخش سوم: معادلات دیفرانسیل عددی

۸- معادلات دیفرانسیل مرتبه اول، روش اویلر-کشی، روش هیون، روش اویلر بهبود یافته، روش رونت-کوتا، روش‌های چندگام: روش آدامز- بش فورد.

۹- معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم، روش آدامز-مولتون، روش رونت-کوتا-نیستروم.

۱۰- اختیاری: روش‌های عددی برای حل معادلات دیفرانسیل پاره‌ای بیضوی، روش ADI، معادله‌های لاپلاس و پواسون، روش کرنک-نیکولسون، بررسی مسائلهای دیریشله، نویمان و مختلط با مرزهای منظم و نامنظم.

روش ارزیابی:

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	×

بازدید:

منابع اصلی :

- 1- E. Kreyszig, “Advanced Engineering Mathematics”, 9th Edition, John Wiley, 2006.
- 2- C.F. Gerald and P.O. Wheatley, “Applied Numerical Analysis”, 6th Edition, Addison Wesley, Reading, 1999.
- 3- R.L. Burden and J.D. Faires, “Numerical Analysis”, 4th Edition, PWS-Kent Publishing Company, 1989.
- 4- L. Fox and D.F. Mayers, “Numerical Solution of Ordinary Differential Equations: for Scientists and Engineers”, Chapman & Hall, 1987



آمار و احتمالات مهندسی

Engineering Statistics and Probability

تعداد واحد عملی :	تعداد واحد نظری : ۳
حل تمرین:	
پیشناز : ریاضی عمومی ۱	نوع درس: پایه

هدف درس: آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی مباحث آمار و احتمالات مهندسی به عنوان اساس پردازش داده‌های نقشه‌برداری

رؤوس مطالب :

- ۱- تئوری مجموعه‌ها، نمونه‌ها و نمایش آنها
- ۲- مروری بر مفاهیم میانگین، نما، میانه، واریانس، جدول فراوانی و هیستوگرام
- ۳- تبدیل و ترکیب احتمالات و قضایای مربوطه
- ۴- متغیرهای تصادفی
- ۵- توزیع‌های دوچمله‌ای، پواسن، فوق هندسی، نرمال، کی دو، t-student و فیشر
- ۶- توزیع چند متغیری تصادفی
- ۷- نمونه‌گیری تصادفی و اعداد تصادفی
- ۸- برآورد پارامترهای آماری
- ۹- فواصل اطمینان، نواحی اطمینان چند متغیری، آزمون فرض
- ۱۰- رگرسیون و همبستگی
- ۱۱- مقدمه‌ای بر روشهای ناپارامتری و آزمون روشهای ناپارامتری
- ۱۲- مقدمه‌ای بر فرآیندهای تصادفی

روش ارزیابی:

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	×

بازدید: –

منابع اصلی:

- 1- I. Miller, J. Freund and R. A. Johnson, “Probability and Statistics for Engineers”, 7th Edition, Prentice-Hall, 2004.
- 2- D. Motgomery, G. Runger and N. Hubele, “Engineering Statistics”, John Wiley, 1998.



فیزیک مکانیک

Physics of Mechanics

تعداد واحد عملی: -	تعداد واحد نظری: ۲
حل تمرین: -	
پیشنبه: -	نوع درس: پایه

هدف درس: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با اصول فیزیک مکانیک به منظور فهم هر چه بهتر دروس اصلی رشته می باشد.

رؤوس مطالب :

- بردارهای تعادل یک ذره: مقدمه، قانون اول نیوتون، تعادل خنثی (پایدار و ناپایدار)، قانون دوم و سوم نیوتون، تعادل ذره، اصطکاک، تعادل اجسام صلب، گشتاور نیرو، شرط دوم تعادل
- حرکت در یک بعد: حرکت، سرعتهای متوسط و لحظه‌ای، شتابهای متوسط و لحظه‌ای، مؤلفه‌های شتاب
- حرکت در دو بعد: حرکت پرتابی، حرکت دایره‌ای، شتاب جانب مرکز، حرکت سیارات و ماهواره‌ها
- کار و انرژی: مقدمه، کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل ثقل، انرژی پتانسیل کشسان، میدانهای نیروی پایستار و ناپایستار، کار نیروی داخلی، انرژی پتانسیل داخلی، توان، ضربه، قانون بقای تکانه خطی، برخوردهای کشسان و مومنسان، اصول حرکت موشک، تغییرات نسبی جرم و سرعت، جرم و انرژی، نسبیت و اثرات آن در جرم، طول و زمان
- حرکت دورانی: مقدمه، سرعت زاویه‌ای، شتاب زاویه‌ای متغیر، گشتاور ماند، انرژی جنبشی، کار، توان، تکانه زاویه‌ای
- دوران سه بعدی: دوران حول یک محور ثابت، حرکت فرفره
- حرکت هارمونیک: نیروهای کشسان، معادله حرکت هارمونیک ساده، حرکت جسم آویخته، آونگ ساده، حرکت زاویه‌ای کشسان، آونگ فیزیکی مرکب، مرکز نوسان

روش ارزیابی:

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	×

- بازدید:

منابع اصلی:

- 1- D. Halliday, R. Resnick and J. Walker, "Fundamentals of Physics", John Wiley, 2000.
- 2- A. Raymond and A. Serway, "Principles of Physics", 4th Edition, Saunders College, 1997.
- 3- R. Serway and J. W. Jewtt, "Principles of Physics", 3rd Edition, Thomson Learning, 2001.



فیزیک نور و موج

Fundamentals of Optics and Waves

تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +	تعداد واحد نظری: ۲
پیشنبه: فیزیک مکانیک	نوع درس: پایه

هدف درس: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با اصول فیزیک نور و امواج الکترومغناطیس بمنظور فهم هرچه بهتر دروس اصلی رشته می باشد.

وئوس مطالب :

- امواج الکترومغناطیس: مکانیزم انتقال انرژی، بیان تئوری‌های موجی و ذره‌ای، مشخصات موج (سرعت انتشار، طول موج، فرکانس، فرکانس زاویه‌ای، پریود، دامنه، انرژی)، انتشار قطبی افقی و قائم با تاکید بر مشخصه‌های امواج الکترومغناطیس قطبی افقی
- خصوصیات طیف الکترومغناطیس (در حوزه مادون قرمز، مرئی و ماوراء بنفش)، چشم‌های انرژی خورشیدی و طیف (اسپکتروم) امواج الکترومغناطیسی، معرفی تابش گرمایی (پهنه‌ای فرکانسی IR حرارتی)، رادیومترهای حرارتی و اسپکترومترهای مادون قرمز، فیلترهای میان گذر مادون قرمز
- مطالعه قوانین شکست و بازتاب (سطح کروی و تخت): سطح بازتاب کروی، بزرگنمایی و قراردادهای مطالعه هندسی سطوح بازتاب کروی، سطح شکست تخت، معرفی تیغه متوازی السطوح به عنوان جایگاه پرتوها، سطح شکست کروی
- منشورها و نقش و وظایف آنها: تشریح پاشندگی، محاسبه زاویه کمینه انحراف منشور، معادله پاشندگی و معرفی معادله کوشی در حوزه فرکانس مرئی به همراه نمودار حساسیت ($n = n(\lambda)$ ، معرفی انواع منشورهای بازتاب و انحراف ثابت به عنوان قطعات دستگاههای نوری، استفاده از خواص منشور چهت تعیین ضریب شکست مایعات
- عدسیها: عدسی‌های نازک، عدسی‌های ضخیم، ترکیب عدسی‌ها، بزرگنمایی در عدسی‌های مرکب، بیراهی طولی و بیراهی عرضی، اعوجاج و عیوب هندسی عدسی‌ها (شعاعی، مماسی، متقارن، غیر متقارن)، روش‌های اندازه‌گیری و کالیبراسیون اعوجاج عدسی‌ها، ایجاد سیستمهای نوری با حداقل اعوجاج، پاشندگی در عدسی‌ها، معایب رنگی در عدسی‌ها، توان پاشندگی، رفع عیوب رنگی عدسی‌ها و طراحی سیستم آکروماتیک، تلسکوپ، میکروسکوپ، معرفی و اصول ترکیب قطعات سیستمهای مرکب اپتیکی و تجهیزات، نحوه ساخت عدسی‌ها
- مشخصات اساسی در مطالعه نور و پاسخ چشم: انواع چشم‌های مولد نور (نقطه‌ای، کروی، استوانه‌ای و لیزری)، مفاهیم تابندگی (واحد لوکس)، شدت درخشانی (تابشی)، واحد کاندلا (سمع)، شار درخشانی (تابشی)، واحد لومن، منحنی حساسیت چشم به حوزه فرکانس مادون قرمز، مرئی و ماوراء بنفش

روش ارزیابی:

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	×

بازدید: –

منابع اصلی:

- 1- F. Jenkins and H. White, “Fundamentals of Optics”, 4th Edition, McGraw-Hill, 1976.
- 2- M. Born and E. Wolf, “Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light”, 7th Edition, Cambridge University Press, 1999.
- 3- E. Hecht, “Optics”, 4th Edition, Addison Wesley, 2001.



فیزیک الکتریستیه و مغناطیس

Fundamentals of Electricity and Magnetism

تعداد واحد عملی:	۲
حل تمرین:	-
پیشناز : فیزیک مکانیک	نوع درس: پایه

هدف درس: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با اصول مقدماتی فیزیک الکتریستیه و مغناطیس جهت استفاده در دروس اصلی می باشد.

وئوس مطالب:

- ۱- بار و ماده : بار الکتریکی، هادی‌ها، عایق‌ها، قانون کولن
- ۲- میدان الکتریکی: خطوط نیرو، بار نقطه‌ای، دو قطبی در میدان الکتریکی
- ۳- قانون گوس: قانون گوس و ارتباط آن با قانون کولن، شدت میدان الکتریکی، برخی از کاربردهای قانون گوس
- ۴- پتانسیل الکتریکی: پتانسیل الکتریکی، پتانسیل بار نقطه‌ای، پتانسیل دو قطبی، انرژی پتانسیل الکتریکی، اختلاف پتانسیل
- ۵- خازن‌ها : خواص و ظرفیت خازن‌ها، بستن سری و موازی خازن‌ها، محاسبه انرژی ذخیره شده آنها، ضریب دی الکتریک
- ۶- جریان و مقاومت الکتریکی: جریان الکتریکی، مقاومت، مقاومت و هدايت مخصوص، قانون اهم
- ۷- نیروی محرکه الکتریکی: نیروی محرکه الکتریکی و محاسبه شدت جریان و اختلاف پتانسیل، مدارهای چند حلقه‌ای، قوانین کیرشهف، اساس کار ولتسنج، آمپرسنج و پتانسیومتر، پل ویستون
- ۸- میدان مغناطیسی: القای مغناطیسی، نیروی مغناطیسی وارد بر جریان، اثر هال، بار در حرکت چرخشی
- ۹- قانون آمپر: قانون آمپر، میدان مغناطیسی در نزدیکی سیم بلند، خطوط القایی میدان مغناطیسی
- ۱۰- قانون القای فارادی: آزمایش فارادی، قانون لنز، میدان‌های مغناطیسی متغیر
- ۱۱- الکترومغناطیس: مقایسه با حرکت آونگ ساده، مولفه‌های نوسانات الکترومغناطیس، تغییر میدان الکترومغناطیس، طیف امواج الکترومغناطیس
- ۱۲- جریان متناوب: جریان متناوب، مدار تک حلقه‌ای، پایداری در مدارهای جریان متناوب درجه دوم (RLC)، آشنایی با دیود و ترانزیستور، یکسو کننده‌های کنترل شده و کنترل نشده تکفار و فیلترها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تکلیف
×	×	×	×

- بازدید:

منابع اصلی:

- 1- D. Halliday, R. Resnick and J. Walker, “Fundamentals of Physics”, 6th Edition, John Wiley, 2000.
- 2- A. Raymond and A. Serway, “Principles of Physics”, 4th Edition, Saunders College, 1997.
- 3- R. Serway and J. W. Jewtt, “Principles of Physics”, 3rd Edition, Thomson Learning, 2001.



آزمایشگاه فیزیک الکتریسیته

Electricity Lab.

تعداد واحد عملی: ۱	تعداد واحد نظری: -
حل تمرین: -	
هم‌نیاز: فیزیک الکتریسیته و مغناطیسی	نوع درس: پایه

هدف درس: کاربرد عملی آموخته‌های دانشجویان در درس فیزیک الکتریسیته

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با اسیلوسکوپ، آشنایی با گالوانومتر و طرز کار آن، تبدیل آن به آمپرسنج و ولتسنج و واتسنج
- ۲- رسم منحنی مشخصه دیود و ترانزیستور
- ۳- اندازه گیری ظرفیت خازنها و تحقیق قوانین آنها
- ۴- اندازه گیری مقاومت ظاهری خود القا (RL)، اندازه گیری مقاومت، پل وینستون، پل کلوین، رسم منحنی برانگیزش

روش ارزیابی:

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	×	-	×

بازدید: -

منابع اصلی:

- 1- D. Halliday, R. Resnick and J. Walker, "Fundamentals of Physics", 6th Edition, John Wiley, 2000.
- 2- A. Raymond and A. Serway, "Principles of Physics", 4th Edition, Saunders College, 1997.
- 3- R. Serway and J. W. Jewett, "Principles of Physics", 3rd Edition, Thomson Learning, 2001.



آزمایشگاه فیزیک نور

Optics Lab.

تعداد واحد عملی: ۱	تعداد واحد نظری: -
حل تمرین: -	
هم‌نیاز: فیزیک نور و موج	نوع درس: پایه

هدف درس: کاربرد عملی آموخته‌های دانشجویان در درس فیزیک نور و موج

رئوس مطالب:

- ۱- قوانین انعکاس و انكسار نور
- ۲- اندازه‌گیری فاصله کانونی عدسیهای محدب و معکر
- ۳- دوربین نجومی گالیله
- ۴- کار با گونیومتر، اندازه‌گیری ضریب شکست جسم شفاف
- ۵- مطالعهٔ توری مسطح
- ۶- پراش و تداخل امواج نوری
- ۷- انترفرومتر مایکلسن
- ۸- انترفرومتر فابری-پرو
- ۹- تعیین ضریب شکست یک جسم شفاف با روش زاویه بروستر
- ۱۰- فوتومتری (شید سنجی)

روش ارزیابی:

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	×	-	×

بازدید: -

منابع اصلی:

- 1- F. Jenkins and H. White, "Fundamentals of Optics", 4th Edition, McGraw-Hill, 1976.
- 2- M. Born and E. Wolf, "Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light", 7th Edition, Cambridge University Press, 1999.
- 3- E. Hecht, "Optics", 4th Edition, Addison Wesley, 2001.



جدول ۳ - دروس اصلی و تخصصی کارشناسی مهندسی نقشهبرداری

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت		پیشنبه
			عملی	نظری	
۱	ریاضی مهندسی	۳	-	۵۱	معادلات دیفرانسیل
۲	هندسه دیفرانسیل	۲	-	۳۴	معادلات دیفرانسیل
۳	تئوری خطاهای جبر خطی	۳	-	۵۱	آمار و احتمالات مهندسی
۴	محاسبات سرشکنی و آزمونهای آماری	۳	-	۵۱	تئوری خطاهای جبر خطی، محاسبات عددی
۵	اصول فاصله‌یابی الکترونیکی	۲	-	۳۴	فیزیک نور و موج، فیزیک الکتریسیته و مغناطیس
۶	زمین‌شناسی مهندسی	۲	-	۳۴	-
۷	استاتیک و مقاومت مصالح	۳	-	۵۱	فیزیک مکانیک، معادلات دیفرانسیل
۸	مبانی مهندسی راه	۳	-	۵۱	نقشهبرداری مسیر، استاتیک و مقاومت مصالح
۹	پروژه راهسازی	-	۱	-	مبانی مهندسی راه (هم‌نیاز)
۱۰	مبانی کارتوگرافی	۲	-	۳۴	نقشهبرداری ۱
۱۱	عملیات کارتوگرافی	-	۱	-	مبانی کارتوگرافی (هم‌نیاز)
۱۲	نقشهبرداری ۱	۲	-	۳۴	ریاضی عمومی ۱
۱۳	عملیات نقشهبرداری ۱	-	۱	-	نقشهبرداری ۱ (هم‌نیاز)
۱۴	نقشهبرداری ۲	۲	-	۳۴	نقشهبرداری ۱
۱۵	عملیات نقشهبرداری ۲	-	۱	-	نقشهبرداری ۲ (هم‌نیاز)
۱۶	نقشهبرداری ژئودتیک و تحلیل شبکه‌های کنترل	۲	-	۳۴	محاسبات سرشکنی و آزمونهای آماری

ادامه جدول ۳ - دروس اصلی و تخصصی کارشناسی مهندسی نقشهبرداری

ردیف	نام درس	تعداد واحد				پیشنبه	تعداد ساعت
		نظری	عملی	نظری	عملی		
۱۷	عملیات نقشهبرداری ژئودتیک	۱	-	-	-	نقشهبرداری ژئودتیک و تحلیل شبکه‌های کنترل (هم‌نیاز)	۳۴
۱۸	نقشهبرداری مسیر	۲	-	-	-	نقشهبرداری ۲	-
۱۹	عملیات نقشهبرداری مسیر	۱	-	-	-	نقشهبرداری مسیر (هم‌نیاز)	۶۸
۲۰	نقشهبرداری زیرزمینی	۲	-	-	-	نقشهبرداری مسیر	-
۲۱	مبانی فتوگرامتری	۳	-	-	-	نقشهبرداری ۱، فیزیک نور و موج (هم‌نیاز)	۵۱
۲۲	عملیات فتوگرامتری ۱	۱	-	-	-	مبانی فتوگرامتری (هم‌نیاز)	۳۴
۲۳	دستگاههای تبدیل فتوگرامتری	۲	-	-	-	مبانی فتوگرامتری	-
۲۴	عملیات فتوگرامتری ۲	۱	-	-	-	دستگاههای تبدیل فتوگرامتری (هم‌نیاز)	۳۴
۲۵	فوتوگرامتری تحلیلی	۲	-	-	-	دستگاههای تبدیل فتوگرامتری، محاسبات سرشکنی و آزمونهای آماری	-
۲۶	عملیات فتوگرامتری ۳	۱	-	-	-	فوتوگرامتری تحلیلی (هم‌نیاز)	۶۸
۲۷	مثلثبندی هوایی	۲	-	-	-	فوتوگرامتری تحلیلی	-
۲۸	عملیات فتوگرامتری ۴	۱	-	-	-	مثلثبندی هوایی (هم‌نیاز)	۶۸
۲۹	مبانی سنجش از دور	۲	-	-	-	دستگاههای تبدیل فتوگرامتری	-
۳۰	عملیات سنجش از دور	۱	-	-	-	مبانی سنجش از دور (هم‌نیاز)	۵۱
۳۱	مبانی ژئودزی	۲	-	-	-	نقشهبرداری ۲	-
۳۲	ژئودزی هندسی	۳	-	-	-	نجوم ژئودزی، محاسبات سرشکنی و آزمونهای آماری، هندسه دیفرانسیل	-
۳۳	محاسبات ژئودزی هندسی	۱	-	-	-	ژئودزی هندسی (هم‌نیاز)	۵۱
۳۴	نجوم ژئودزی	۲	-	-	-	مبانی ژئودزی	-

ادامه جدول ۳ - دروس اصلی و تخصصی کارشناسی مهندسی نقشهبرداری

ردیف	نام درس	تعداد واحد				تعداد ساعت	پیشنبه
		عملی	نظری	عملی	نظری		
۳۵	ژئودزی فیزیکی	-	۵۱	-	۳	ژئودزی هندسی	
۳۶	ژئودزی ماهواره‌ای	-	۳۴	-	۲	ژئودزی فیزیکی (هم‌نیاز)	
۳۷	عملیات ژئودزی ماهواره‌ای	۵۱	-	۱	-	ژئودزی ماهواره‌ای (هم‌نیاز)	
۳۸	کاداستر	-	۳۴	-	۲	نقشهبرداری ۲	
۳۹	کارتوگرافی رقومی	-	۳۴	-	۲	مبانی کارتوگرافی	
۴۰	عملیات کارتوگرافی رقومی	۳۴	-	۱	-	کارتوگرافی رقومی (هم‌نیاز)	
۴۱	هیدروگرافی	-	۳۴	-	۲	ژئودزی فیزیکی	
۴۲	سیستم اطلاعات جغرافیایی	-	۳۴	-	۲	کاداستر، کارتوگرافی رقومی	
۴۳	عملیات سیستم اطلاعات جغرافیایی	۵۱	-	۱	-	سیستم اطلاعات جغرافیایی (هم‌نیاز)	
۴۴	پردازش داده‌های مکانی	-	۳۴	-	۲	فتوگرامتری تحلیلی، مبانی سنجش از دور (هم‌نیاز)	
۴۵	اردوی کارورزی	رجوع شود به متن	-	۴	-	ژئودزی ماهواره‌ای، هیدروگرافی، نقشهبرداری ژئودتیک و تحلیل شبکه‌های کنترل	
	جمع	۸۵					



ریاضی مهندسی

Engineering Mathematics

تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +	تعداد واحد نظری: ۳
پیشنباز: معادلات دیفرانسیل	نوع درس: اصلی و تخصصی

هدف درس: این درس دارای سه بخش می‌باشد. در بخش اول آنالیز فوریه و کاربردهای آن بحث می‌شود. روش حل معادلات دیفرانسیل پاره‌ای و کاربردهای آن بخش دوم این درس را تشکیل می‌دهد. در بخش سوم دانشجویان با جبر و آنالیز اعداد مختلط و کاربردهای آن آشنا می‌شوند.

رؤوس مطالب:

- آنالیز فوریه (سری فوریه، انتگرال فوریه و تبدیل فوریه): توابع متناوب و سری‌های مثلثاتی، تعریف تابع متناوب، فرمول‌های اویلر، خاصیت تعامد سیستم مثلثاتی و نظریه توابع معتماد، توابع با طول موج $2L = p$ یا دوره تناوب T_0 دلخواه، توابع زوج و فرد، بسط‌های نیم‌دامنه برای توابع نامتناوب تعریف شده بر روی یک بازه متناهی $L \leq x \leq 0$ ، سری فوریه مختلط، نوسانات و اداشته، انتگرال‌های فوریه، انتگرال‌های سینوسی و کسینوسی فوریه، فرم مختلط انتگرال فوریه، تبدیل فوریه، تعبیر فیزیکی: طیف انرژی، تبدیل‌های سینوسی و کسینوسی فوریه، تقریب سیگنال‌های متناوب به کمک سری فوریه و همگرایی آن، کانولوشن، مدولاسیون.
- معادلات دیفرانسیل پاره‌ای: انواع معادلات دیفرانسیل پاره‌ای همگن خطی درجه دوم، مدلسازی کابل مرتعش، معادله موج، معادله موج یک بعدی، جداسازی متغیرها، استفاده از سری فوریه، مقدارهای ویژه و تابع‌های ویژه، حل دالامبر، مدلسازی سیستم‌های با پارامتر گسترده جریان انرژی گرمایی در یک جسم سه بعدی، معادله گرما و انتقال حرارت، حل به کمک سری فوریه، جریان انرژی گرمایی دو بعدی در حالت ماندگار، مساله دیریشله در یک مستطیل R ، مدلسازی غشای مرتعش، معادله موج دو بعدی، معادله هلمهولتز، توابع ویژه و مقادیر ویژه، ارتعاش غشای دایره‌ای، استفاده از سری فوریه—بسل، زمینه‌های کاربرد معادله لاپلاس، میدان جاذبه، الکتروستاتیک، جریان گرما (انتقال حرارت)، هیدرودینامیک، جریان الکتریسیته در یک کابل یا خط انتقال دراز، اوپراتور لاپلاسین در مختصات قطبی و کروی، معادله لزاندر، حل مسایل مقدار مرزی و مقدار اولیه توسط تبدیل لاپلاس و فوریه
- آنالیز مختلط: نمایش اعداد مختلط در فرم‌های دکارتی، قطبی و نمایی، صفحه مختلط، توان و ریشه، نامساوی‌های مثلث و شوارتر، توان‌های صحیح و محاسبه ریشه‌ها، منحنی‌ها و ناحیه‌ها در صفحه مختلط، دایره‌ها و گرددها، نیم صفحه‌ها، مفاهیم پایه مجموعه‌ها و توپولوژی مجموعه‌ای از نقطه‌ها در صفحه مختلط، حد، مشتق، تابع تحلیلی، تابع مختلط، پیوستگی، معادلات کوشی-ریمان، معادله لاپلاس، توابع هارمونیک، تابع نمایی، دوره تناوب موهومی، توابع مثلثاتی، توابع هذلولوی، لگاریتم،

توان‌های کلی، نگاشت توابع خاص، تابع‌های خطی، توان‌های صحیح مثبت \mathbb{Z} ، نگاشت با تابع نمایی و لگاریتم، نگاشت همدیس، تبدیل کسری خطی (یا تبدیل‌های موبیوس یا تبدیل‌های دوخطی)، صفحه مختلط گسترش یافته، قضیه نقاط ثابت، نگاشت توابع سینوس، کسینوس و تانژانت، نگاشت توابع هذلولوی، انتگرال‌گیری مختلط، انتگرال به روی خط در صفحه مختلط، مسیر انتگرال‌گیری، دو روش انتگرال‌گیری (روش اول: استفاده از نمایش پارامتری مسیر، وابستگی مقدار انتگرال به مسیر، روش دوم: انتگرال‌گیری نامعین)، قضیه انتگرال کشی-گورسا، استقلال انتگرال از مسیر، اصل تغییر شکل مسیر، قضیه کشی برای دامنه‌های هم بند چندگانه، فرمول انتگرال کشی، مشتق‌های توابع تحلیلی، قضیه موررا، نامساوی کشی، قضیه لیوویل، دنباله‌ها، سریها، آزمونهای همگرایی، سریهای توانی، سری تیلور، همگرایی یکنواخت، سری لوران، قطبها و صفرها، مفهوم بینهایت در صفحه مختلط، انتگرال‌گیری به روش پسماندها، قضیه پسماند، محاسبه انتگرال‌های حقیقی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تکلیف
×	×	-	

بازدید:

منابع اصلی:

- 1- C. F. Chan Man Fong, D. De Kee and P. N. Kaloni, "Advanced Mathematics for Engineering and Science", World Scientific, 2003.
- 2- E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", John Wiley & Sons Inc., 8th Edition, 1999.
- 3- R. Haberman, "Elementary Applied Partial Differential Equations", Prentice-Hall, 2nd Edition, 1987.
- 4- P. Bassnini and A.R. Elcart, "Theory and Applications of Partial Differential Equations", Plenum Press, 1997.
- 5- W. Barrett, "Advanced Engineering Mathematics", McGraw-Hill, 5th Edition, 1985.



هندسه دیفرانسیل

Differential Geometry

تعداد واحد عملی : حل تمرین : +	تعداد واحد نظری : ۲
پیشیاز : معادلات دیفرانسیل	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس: آموزش مباحث مرتبط با هندسه دیفرانسیل به گونه‌ای که دانشجویان قادر به درک مفاهیم دروس ژئودزی فیزیکی و ژئودزی هندسی باشند.

رؤوس مطالب:

- بردارها: جمع بردارها، حاصل ضرب یک بردار در یک اسکالر، وابستگی خطی و استقلال خطی بردارها، پایه‌ها و مولفه‌های برداری، حاصل ضرب اسکالر بردارها، بردارهای متعامد، پایه‌های سوی دار، حاصل ضرب برداری و سه‌گانه و اتحادهای برداری.
- تابع‌های برداری از یک متغیر حقیقی: معادله‌های پارامتری خط و صفحه، همسایگی‌ها، تابع‌های کراندار، قضیه‌ها و خاصیت‌های حد، پیوستگی و مشتق‌گیری، دستورهای مشتق‌گیری، تابع‌های از رده C^m ، دستور تیلور، تابع‌های تحلیلی.
- نمایش ریاضی یک خم: نمایش‌های منظم، خم‌های منظم، تصویرهای متعامد، نمایش ضمنی خم‌ها، خم‌های منظم رده C^m ، تعریف طول کمان، طول کمان به عنوان یک پارامتر برای خم.
- خمیدگی و پیچش: بردار مماس یکه، خط مماس و صفحه عمودی، خمیدگی یا انحنا، بردار یکه عمودی اصلی، خط عمودی اصلی و صفحه بوسان، عمود دوم، سه‌وجهی متحرک، تاب یا پیچش، شاخص‌های کروی.
- تئوری خم‌ها: معادلات سره-فرنه، معادلات ذاتی، قضیه اساسی وجود و یکتایی یک خم، نمایش کانونی یک خم، گسترندها و گستردها، تئوری تماس، خم‌ها و رویه‌های بوسان.
- توپولوژی مقدماتی در فضاهای اقلیدسی: مجموعه‌های باز، مجموعه‌های بسته، نقطه‌های حد یا انباستگی، مجموعه‌های همبند، مجموعه‌های فشرده، نگاشتهای پیوسته، همان‌ریختی‌ها (همیومورفیزم‌ها).
- تابع‌های برداری از یک متغیر برداری: تابع‌های خطی، قضیه‌های پیوستگی و حد، مشتق‌های سویی، تابع‌های مشتق‌پذیر، تابع‌های مرکب، قاعده زنجیره‌ای، تابع‌های برداری چندمتغیره از رده C^m . دستور تیلور، قضیه تابع وارون.
- نمایش ریاضی یک رویه: نمایش‌های منظم پارامتری، وصله‌های مختصاتی، تعریف یک رویه ساده، صفحه مماس و خط عمودی، خاصیت‌های توپولوژیکی رویه‌های ساده، رویه‌های فشرده و هم‌بند، رویه‌های سوی پذیر، رویه‌های مقدماتی.

۹- فرم‌های ساختاری اول و دوم: فرم‌های ساختاری اول و دوم، طول کمان و مساحت رویه، خمیدگی عمودی، خمیدگی‌های اصلی، راستاهای اصلی، خمیدگی‌های گاوی و میانگین، خم‌های خمیدگی، دستور رودریگر، خم‌های مجانبی، خانواده مزدوج خم‌ها.

۱۰- هندسهٔ ذاتی: نگاشت‌های همان‌سنجدی (ایزومنتریک)، هندسهٔ ذاتی، خمیدگی ژئودزیک، مختصه‌های قطبی ژئودزیک، کمان‌های با طول کمینه، رویه‌های با خمیدگی گاوی ثابت، قضیه گاووس-بونه.

۱۱- تئوری رویه‌ها، آنالیز تانسوری: معادله‌های گاووس-وانگارتزن، معادله‌های همسازی، قضیه گاووس، قضیه اساسی رویه‌ها، نمادگذاری تانسوری، خمینه‌های مقدماتی، تانسورها، جبر تانسورها.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تکلیف
×	×	×	-

- بازدید:

منابع اصلی:

- 1- U. Hertrich-Jeromin, "Introduction to Möbius Differential Geometry", Cambridge University Press, 2003.
- 2- W. Kuhnel, "Differential Geometry: Curves - Surfaces – Manifold", American Mathematical Society, 2002.
- 3- A. Pressley, "Elementary Differential Geometry", Springer, 2000.
- 4- T. Aubin, "A Course in Differential Geometry", American Mathematical Society, 2001.
- 5- Y. Aminov, "Differential Geometry and Topology of Curves", Taylor & Francis, 2001.
- 6- G. Valiron, "Classical Differential Geometry of Curves and Surfaces", Math. Science Press, 1987.
- 7- M. M. Lipschutz, "Schaums Outline of Theory and Problems of Differential Geometry", McGraw-Hill, 1969.



تئوری خطاها و جبر خطی

Theory of Errors and Linear Algebra

تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +	تعداد واحد نظری: ۳
پیشیاز: آمار و احتمالات مهندسی	نوع درس: اصلی و تخصصی

هدف درس: آماده سازی دانشجویان جهت پردازش مشاهدات و داده های نقشه برداری و بررسی آماری آنها

رؤوس مطالب:

- ۱- مقدمه
- ۲- مروری بر جبر خطی : فضای خطی، فضای متریک، فضای نرم، قوانین محاسبات ماتریسی
- ۳- یادآوری و مروری بر اصول و مفاهیم آماری شامل متغیر تصادفی، نمونه آماری، توابع توزیع، امید ریاضی، واریانس، کواریانس، همبستگی و استقلال
- ۴- ماتریس گشتاورهای مرتبه دوم یا ماتریس کواریانس
- ۵- بیضی های با احتمال ثابت
- ۶- فاصله اطمینان : فاصله اطمینان برای میانگین، فاصله اطمینان برای واریانسها
- ۷- تئوری برآورد : برآورد و برآورد کننده، معیارهای ارزیابی برآورد کننده ها (نا اریبی، حداقل واریانس و کارایی، کفايت، مفهوم صحت و دقت)، روش های برآورد (استفاده از گشتاورها، روش حداکثر درستنمایی، روش کمترین مربعات)
- ۸- آزمونهای آماری : مفاهیم اولیه آزمون، فرض صفر و فرض جایگزین، توان آزمون و سطح معنی دار آزمون، لم نیمن- پیرسن، آزمون میانگین، آزمون اختلاف میانگین دو نمونه، آزمون واریانس، آزمون نسبت واریانس های دو نمونه
- ۹- خطاها مشاهدات : کمیت قابل مشاهده، خطای اتفاقی، خطای سیستماتیک، اشتباهات، ماتریس هم عامل و ماتریس وزن
- ۱۰- اصول و قوانین انتشار : مفهوم انتشار، انتشار تابع توزیع، انتشار میانگین، انتشار واریانس و کواریانس، قانون انتشار خطاهای انتشار خطاهای سیستماتیک

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تکلیف و پروژه
×	×	×	×

بازدید: –

منابع اصلی:

- 1- E. M. Mikhail and F. Ackermann, "Observations and Least Squares", IEP-A Dun-Donnelley Publisher, 1976.
- 2- A. Bjerhammar, "Theory of Errors and Generalized Matrix Inverses", Elsevier, 1973.
- 3- S. G. Rabinovich, "Measurement Errors and Uncertainties: Theory and Practice", 2nd Edition, AIP Press, 1999.
- 4- S. Rabinovich, "Measurement Errors and Uncertainties: Theory and Practice", 3rd Edition, Springer, 2005



محاسبات سرشکنی و آزمونهای آماری

Adjustment Calculations and Statistical Tests

تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +	تعداد واحد نظری: ۳
پیشیاز: تئوری خطاهای جبر خطی، محاسبات عددی	نوع درس: اصلی و تخصصی

هدف درس: آمادگی دانشجویان جهت پردازش مشاهدات و داده‌های مختلف نقشه‌برداری و آزمون نتایج

رؤوس مطالب:

سرشکنی کمترین مربعات:

- ۱- یادآوری مطالبی از تئوری خطاهای
- ۲- مروری بر خواص کمترین مربعات
- ۳- کمیتهای قابل مشاهده و خواص آنها
- ۴- تقسیم‌بندی مدل‌های ریاضی: مدل‌های با حل منحصر بفرد، مدل‌های فرامعین، مدل‌های فرو معین
- ۵- سرشکنی به روش ترکیبی (حالت کلی)
- ۶- سرشکنی به روش پارامتریک (معادلات مشاهدات)
- ۷- سرشکنی به روش معادلات شرط
- ۸- تعبیر هندسی معادلات پارامتریک و معادلات شرط
- ۹- سرشکنی با قیود
- ۱۰- برآورد پارامترهای مزاحم
- ۱۱- مشاهدات اضافه شده
- ۱۲- قید با مجھولات اضافه شده
- ۱۳- پارامترهای مجھول وزن دار
- ۱۴- فیلتر وینر، فیلتر کالمن
- ۱۵- سرشکنی به روش قید کمینه Minimum Constraint و قید داخلی Inner Constraint
- ۱۶- برآورد مولفه‌های واریانس
- ۱۷- ارزیابی نتایج – آزمونهای آماری
- ۱۸- مقدمه و تعاریف اولیه

- ۱۸- توابع توزیع برخی آماره‌ها
- ۱۹- آزمونهای قبل از سرشکنی : آزمون مشاهدات ناسازگار، آزمون تابع توزیع مشاهدات، آزمون واریانس دستگاه
- ۲۰- آزمونهای بعد از سرشکنی : آزمون نرمال بودن توزیع باقیمانده‌ها، آزمون باقیمانده‌های ناسازگار، آزمون فرم مربعی باقیمانده‌ها (آزمون فاکتور واریانس)
- ۲۱- آنالیز وابستگی
- ۲۲- بیضی‌های خط

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تکلیف و پروژه
×	×	×	×

بازدید:

منابع اصلی:

- 1- E. M. Mikhail, "Observations and Least Squares", University Press of Amer, 1983.
- 2- P. Vanicek and A.Krakiwsky, "Geodesy The Concepts", North-Holland, 1986.
- 3- D. E. Wells and E. J. Krakiwsky, "The Method of Least Squares", University of New Brunswick, Canada, 1976.
- 4- M. A. R. Cooper, "Control Surveys in Civil Engineering", Collins Professional and Technical Books, 1987.
- 5- P. Vanicek and D. E. Wells, "The Least Squares Approximation and Related Topics", University of New Brunswick, Canada, 1972.
- 6- P. R. Wolf and C. D. Ghilani, "Adjustment Computations: Statistics and Least Squares in Surveying and GIS", 3rd Edition, John Wiley, 1997.
- 7- A. Bjorck, "Numerical Methods for Least Squares Problems", Society for Industrial & Applied Math., 1996.
- 8- T. Kariya and H. Kurata, "Generalized Least Squares", John Wiley, 2004.



اصول فاصله‌یابی الکترونیکی

Principles of Electronic Distance Measurement

تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -	تعداد واحد نظری: ۲
پیشیاز: فیزیک نور و موج، فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	نام درس: اصلی و تخصصی

هدف درس: آشنا کردن دانشجویان با قوانین فیزیکی، اصول، کاربرد، و نحوه عملکرد انواع فاصله‌یابهای الکترونیکی، انتشار امواج الکترومغناطیسی از میان جو، رفلکتورها، باتری‌ها، خطاهای دستگاهی و کالیبراسیون فاصله‌یابهای الکتروپاتیکی

رؤوس مطالب:

- ۱- مقدمه و تاریخچه
- ۲- قوانین فیزیکی و واحدهای مربوط به EDM : تعاریف، طیف فرکانس، سرعت نور در خلا، واحدها و تعاریف آنها
- ۳- اصول و کاربردهای EDMها : روش‌های پالس، اختلاف فاز، داپلر، اینترفرومتری (با ذکر کاربردها، انواع و مثالهای از عملکرد دستگاهها)
- ۴- اصول کارکرد EDMها : وسائل الکتروپاتیکی (الجزء، روش‌های مدولاسیون، و دمودولاسیون امواج مرئی و فروسرخ، آنالیز خط، روش‌های اندازه‌گیری فاز)، وسائل مایکروویوی (الجزء و اصول کار، اثرات بازتاب در EDMها)
- ۵- انتشار امواج الکترومغناطیسی از میان جو : قابلیت گذردهی جو، برد وسائل EDM، ضریب شکست فاز، ضریب شکست گروه برای امواج مرئی و فروسرخ در شرایط استاندارد، مثالهای عددی، ضریب شکست گروه برای امواج مرئی و فروسرخ در شرایط محیط، آنالیز خط، چشم پوشی از اثر رطوبت، ضریب شکست امواج مایکروویو، انتشار خط، ضریب انکسار و تغییرات آن، اندازه‌گیری پارامترهای جوی (فشار، درجه حرارت، رطوبت) محاسبه فشار بخار آب جزئی از اندازه‌گیری رطوبت‌سنج و از رطوبت نسبی، تعیین ضریب شکست (روش‌های معمولی و ۵ روش خاص)
- ۶- تصحیح سرعت به فواصل اندازه‌گیری شده : ضریب شکست مرجع، اولویت تصحیح سرعت، مثال عددی برای دستگاههای مختلف، کاربرد آنی تصحیح سرعت بوسیله دستگاه EDM
- ۷- فاصله‌یابهای الکتروپاتیکی : دسته‌بندی بر اساس برد، دقت، میزان ترکیب با تئودولیتها و جنبه‌های خاص فاصله‌یابهای برد کوتاه جدید، اشاره به طراحی تعدادی از فاصله‌یابهای الکتروپاتیکی
- ۸- رفلکتورها : مقدمه، منشورهای شیشه‌ای، دقت رفلکتورها، شکل و اندازه آنها، ضریب شکست فاز و گروه در شیشه، ثابت رفلکتور، اثرات خطاهای توجیه رفلکتور (بر اندازه‌گیری فاصله و زاویه)، اثرات درجه حرارت، مراقبت از رفلکتورها

- ۹- باتری‌ها و منابع تغذیه دیگر : مروری بر منابع تغذیه الکتریکی، باتری‌های مورد استفاده EDM (اولیه، ثانویه)،
باتری‌های نیکل-کادمیوم (ساختار و اصول، خصوصیات تخلیه، خصوصیات شارژ، ظرفیت و عمر باتری)
- ۱۰- خطاهای فاصله‌یابهای الکتروپاتیکی : ثابت افزودنی، خطاهای با پریود کوتاه و کاهش خطاهای، خطای مقیاس،
خطاهای غیرخطی وابسته به فاصله، مروری بر خطاهای دستگاهی و غیر دستگاهی
- ۱۱- کالیبراسیون فاصله‌یابهای الکتروپاتیکی : مقدمه، دلایل کالیبراسیون، مفهوم کالیبراسیون بر روی
طول‌های مبنا (طراحی هندسی طولهای مبنا، طراحی فیزیکی)، اندازه‌گیری‌های طول مبنا، آنالیز اندازه‌گیری‌های طول مبنا
(پیش‌پردازش داده‌ها، روش‌های سرشکنی طول مبنا)، تعیین ثابت افزودنی و تصحیح مقیاس بر روی طولهای مبنای معلوم،
تعیین ثابت افزودنی و طول قطعات در طولهای مبنای مجھول، تعیین نیمه ترسیمی خطاهای پریود کوتاه، کالیبراسیون
فرکانس مدولاسیون (فنون اندازه‌گیری فرکانس، کالیبراسیون اثرات فرسودگی و گرم شدن)، مشخصات فرکانس در مقابل
درجه حرارت، مشخصات دقیق دستگاههای EDM
- ۱۲- مشخصات فنی مجموعه‌ای از فاصله‌یابهای بردکوتاه و بلند، و رفلکتورها (با تأکید بر دستگاههای گروه نقشه‌برداری
مانند TC702)

روش ارزیابی:

تکلیف	پایان ترم	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	×

بازدید:

منابع اصلی :

- ۱- J. M. Ruger, "Electronic Distance Measurement", Springer, 1996.
۱- م. دیانت خواه، "نقشه‌برداری مهندسی"، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۳



زمین‌شناسی مهندسی

Engineering Geology

تعداد واحد عملی:	-	تعداد واحد نظری:	۲
حل تمرین:	-		
پیشیاز:	-	نوع درس:	اصلی و تخصصی

هدف درس: آشنایی با اصول و مفاهیم زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی با تاکید بر کاربرد آنها در رشته مهندسی نقشهبرداری ضمن اشاره به نمونه‌هایی در جغرافیای ایران

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی کلی با اصول و مفاهیم زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی و نقش آنها در رشته مهندسی نقشهبرداری
- ۲- شکل زمین، ساختمان درونی زمین، آشنایی با ژئودینامیک
- ۳- کانی‌شناسی سنگ‌شناسی و فرآیندهای تغییر دهنده سنگها، نقش سنگها در شکل‌دهی پستی بلندیها، مختصراً در رده‌بندی سنگها و خاکها
- ۴- عوامل تغییر ناگهانی : آتش‌شانها، زلزله، سیل
- ۵- مختصراً از دیرینه‌شناسی، چینه‌شناسی، زمین‌شناسی ساختمانی
- ۶- لغزش و نشت
- ۷- آب و هوا و اثر فرسایشی آنها
- ۸- آشنایی با ژئومورفولوژی: عواملی که مورفولوژی زمین را تغییر می‌دهند، شکل‌پذیری و تحولات ناهمواریها و مراحل فرسایش آنها برای عوارض مختلف، ناهمواریها، پیر و جوان
- ۹- جغرافیای طبیعی ایران: مفاهیم کلی، ناهمواریها، آب و هوا، پوشش گیاهی، توزیع جمعیت، منابع طبیعی، جغرافیای صنعتی کشور، کاربرد جغرافیا در طرحهای عمرانی و برنامه‌ریزی‌های شهری و منطقه‌ای
- ۱۰- آشنایی با نقشه‌های زمین‌شناسی و کاربرد عکس‌های هوایی در زمین‌شناسی ژئومورفولوژی

روش ارزیابی:

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	×	×	-

بازدید: حداقل یک بازدید صحرایی یک روزه به منظور شناسایی انواع کانی‌ها و سنگ‌ها و آشنایی با نقشه‌های زمین‌شناسی و دو جلسه بازدید از تجهیزات آزمایشگاهی الزامی است.

منابع اصلی:

- 1- R. B. Johnson and J. V. DeGraff, "Principles of Engineering Geology", John Wiley, 1988
- 2- F. G. Bell, "Fundamentals of Engineering Geology", Butterworths, 1983.
- 3- P. B. Attewell and I. W. Farmer, "Principles of Engineering Geology", Chapman and Hall, 1976.
- 4- D. G. Price, "Engineering Geology: Principles and Practice", Springer, 2007.



استاتیک و مقاومت مصالح

Statics and Mechanics of Materials

تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +	تعداد واحد نظری: ۳
پیشناز: فیزیک مکانیک، معادلات دیفرانسیل	نوع درس: اصلی و تخصصی

هدف درس: در این درس دانشجویان با اصول تعادل و ایستایی ذرات مادی، اجسام صلب و اجسام انعطاف پذیر (سازه‌ها)، مفاهیم اساسی علم مکانیک جامدات و سازه‌ها، و محاسبه نیروهای داخلی و آنالیز تنش و کرنش آشنا خواهند شد.

رؤس مطالب:

بخش اول: استاتیک

- مفاهیم اولیه: انواع بردارهای آزاد، لغزان و ثابت، اختلاف بین ذره مادی، جسم‌های صلب و انعطاف‌پذیر، انواع دسته‌بندی‌ها برای نیروهای حجمی و سطحی، نیروهای خارجی و داخلی و نیروهای متمرکز و گستردگی، انواع تعادل مکانیکی، یادآوری قوانین نیوتون برای ذره مادی، تعریف سیستم و محیط، محاسبه برآیند دو نیرو به روش‌های ترسیمی، هندسی- مثلثاتی و جبری- مختصاتی، انواع تکیه‌گاه‌های صلب، مفهوم و تعداد درجه آزادی حرکتی برای ذره مادی و جسم صلب
- سیستم‌های نیرو در صفحه: سیستم (یا مجموعه) نیروهای اعمال شده بر جسم صلب و ذره مادی در دستگاه‌های مختصات دکارتی و قطبی در دو بعد
- گشتاور و زوج نیرو: نیروهای مولد حرکت چرخشی در جسم صلب، اختلاف مفهوم گشتاور و زوج نیرو به عنوان بردارهای لغزان و آزاد، رسم نمودار جسم آزاد و محاسبه برآیند نیروهای اعمال شده بر یک جسم صلب و ذره مادی در دو بعد (فضای دو بعدی)
- تعادل: تعادل مجموعه نیروهای اعمال شده بر یک جسم صلب (در فضای دو بعدی) و محاسبه واکنش‌های تکیه‌گاهی، طبقه‌بندی از دیدگاه استاتیکی به سازه‌های معین و نامعین و بحث تعادل پایدار و ناپایدار
- خرپاها: آنالیز استاتیکی سیستم‌های سازه‌ای (مجموعه‌ای از اجسام صلب) مانند خرپاها با روش‌های گره و مقطع، محاسبه واکنش‌های تکیه‌گاهی و نیروهای داخلی محوری
- قاب‌ها و ماشین‌ها: آنالیز استاتیکی سیستم‌های سازه‌ای- مکانیکی (قاب‌ها و ماشین‌آلات) با روش جداسازی اعضا از همدیگر در محل لولاهای
- تیرها: سازه تیر، انواع بارگذاری‌های خارجی بر آن، نیروهای گستردگی، آنالیز نیروهای تکیه‌گاهی، نیروهای داخلی و رسم نمودارهای گشتاور خمشی و نیروی برشی، انواع نیروهای داخلی

بخش دوم: مکانیک مصالح

- ۱- مفهوم تنش مکانیکی: انواع تنש‌های تولیدشده در عضوهای یک سازه، مقایسه آنالیز با طراحی یک سازه، بارگذاری محوری و تنش نرمال (محوری)، تنش برشی، تنش‌های تکیه‌گاهی (لهیدگی) در اتصالات پیچ و پرج، آنالیز و طراحی عضوهای دو نیرویی یک خرپای ساده و اتصالات پرچی آن، محاسبه مؤلفه‌های تنش بر روی یک سطح مقطع مورب تحت اثر بارگذاری محوری، مؤلفه‌های تنش تحت اثر بارگذاری کلی، تانسور تنش، ضرایب اینمی و نکاتی مربوط به طراحی
- ۲- آنالیز تنش و کرنش ناشی از نیروی محوری: کرنش نرمال (محوری) تحت اثر بارگذاری محوری، نمودار تنش-کرنش، قانون هوک، مدول الاستیسیته (کشسانی)، مقایسه رفتارهای الاستیک (کشسان) و پلاستیک (مومسان) مصالح، تغییرشکل عضوهای تحت اثر بارگذاری محوری، سازه‌های از لحاظ استاتیکی نامعین تحت بارگذاری محوری، اثر تغییر دما در سازه‌های نامعین، نسبت پواسون، بارگذاری چندمحوری، قانون تعیین‌یافته هوک، تغییر حجم (اتساع)، مدول توده مصالح، کرنش برشی، رابطه میان E و G ، توزیع تنش و کرنش نرمال تحت اثر بارگذاری محوری و اصل سن و نان.
- ۳- آنالیز تنش و کرنش ناشی از گشتاور پیچشی: تنش‌های برشی در یک شفت تحت پیچش، تغییرشکل در یک شفت دور و بارگذاری پیچشی آن، تنش و زاویه‌ی پیچش در محدوده الاستیک (کشسان) و دستور پیچش الاستیک، شفت‌های از لحاظ استاتیکی نامعین
- ۴- آنالیز تنش و کرنش ناشی از گشتاور خمشی خالص: عضو خمشی متقارن در خمن خالص، تغییرشکل‌های تولید شده در یک عضو متقارن تحت خمن خالص، تنش و تغییرشکل خمشی در محدوده الاستیک (کشسان)، دستور خمن الاستیک و اساس مقطع

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تکلیف
×	×	×	-

بازدید: از تعدادی ساختمان، پل یا سازه‌های مشابه که در آنها اصول استاتیک و مقاومت مصالح قابل رویت باشند.

منابع اصلی:

- 1- J. L. Meriam and L. G. Kraige, "Engineering Mechanics: Volume 1: Statics", 3rd Edition, John Wiley, 2002.
- 2- A. C. Ugural, "Mechanics of Materials", McGraw-Hill, 1991.
- 3- E. P. Popov, S. Ngarajan and Z. A. Lu, "Mechanics of Materials", 2nd Edition, Prentice-Hall, 1976.
- 4- F. P. Beer and E. R. Johnston, "Vector Mechanics for Engineers", 3rd Edition, McGraw-Hill, 1977.
- 5- F. P. Beer and E. R. Johnston, "Mechanics of Materials", 3rd Edition, McGraw-Hill, 2002.



مبانی مهندسی راه

Fundamentals of Highway Engineering

تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -	تعداد واحد نظری: ۳
پیشیاز: نقشه برداری مسیر، استاتیک و مقاومت مصالح	نوع درس: اصلی و تخصصی

هدف درس: در این درس دانشجویان با مبانی و اصول راهسازی و طرح هندسی راه آشنا خواهند شد

رؤوس مطالب:

- اصطلاحات، تعاریف و مفاهیم پایه در مهندسی راه: تعریف مهندسی راه، تاریخچه راه، طبقه‌بندی و تعریف انواع راه‌ها، نقش مهندسی ترافیک در طراحی راه، انواع زیرسازی و رو سازی راه، لایه‌های رو سازی، انواع روش‌های طراحی رو سازی و علت‌های شکست سازه‌ای رو سازی
- مسیریابی: روش‌های شناسایی و طراحی ابزار مسیریابی، نقشه‌های پروژه راه، مسیر بهینه، برداشت مسیر اجرایی
- تأثیر وسیله نقلیه بر راه: نیروی پیش‌رانش وسیله نقلیه و مقاومت‌های جاده در مقابل حرکت آن، شتاب، کارآیی سوت، نیروهای ترمز و کارآیی آن‌ها، مسافت توقف، مسافت پیموده شده در زمان دید و واکنش راننده
- طرح هندسی راه: اصول تعیین استقرار راه، انواع قوس‌های افقی، قوس‌های دایره‌ای، مرکب، کلوتوبید، شبدری و گردنه (سرپا نتین)، انواع قوس‌های قائم، قوس‌های دایره‌ای و سهمی، تقاطع‌های هم‌سطح و چند‌سطحی
- خصوصیات مکانیکی و فیزیکی مصالح راه و آزمون‌های وابسته (مکانیک خاک راه): انواع خاک‌ها و خواص مکانیکی و فیزیکی آن‌ها، طبقه‌بندی خاک‌ها برای راهسازی، رابطه رطوبت-چگالی و اثر یخ‌زدگی در خاک‌ها، سنگ‌دانه‌ها (مصالح دانه‌ای)، مصالح قیری، تولید آسفالت، آزمون‌های آزمایشگاهی خاک مانند آزمون‌های CBR، تراکم، درصد رطوبت، حدود آتربرگ، خلوص و انسجام، شکل‌پذیری قیر، آزمون‌های تبخیر و سالخوردگی، آزمون‌های آسفالت شیرهای، طبقه‌بندی مصالح قیری، سیمان پرتلند، آهک، ژئوتکستائل‌ها
- عملیات خاکی و ماشین آلات راهسازی: تجهیزات مورد استفاده در عملیات خاکی، حفاری و پاک‌سازی زمین، خاک‌ریزی و خاک‌برداری و منحنی بروکنر، ساخت خاک‌ریزهای غلتک‌خورده، خاک‌ریزهای مسلح، مرمت فونداسیون‌های خاک‌ریز، عملیات پرداخت نهایی، برنامه‌ریزی و اجرای پروژه‌های راه و روش CPM
- طراحی سازه‌ای رویه انعطاف‌پذیر: سطوح مقاطع نمونه، طراحی ضخامت و اجزای آن، بارگذاری ترافیکی، اثر آب و هوا و محیط زیست، خصوصیات مصالح، آزمون CBR، مدول برجهندگی، روش طراحی
- انتیتو آسفالت، آزمون راه AASHTO، روش طراحی AASHTO، فرضیه سطح بهره‌برداری از رویه راه

- ۹- اساس، زیراساس و رویه‌های کم‌هزینه (روستایی): راه‌های با خاک تثبیت شده، راه‌های MACADAM ، اندودهای نفوذی و سطحی، رویه‌های قیری مخلوط شده در کارخانه به کمک زیرسازی مایع
- ۱۰- طراحی سازه‌ای رویه بتنی: مصالح، اختلاط بتن، روش آزمون لهیدگی صفحه و مدول واکنش بستر روسازی، درزها و فاصله‌گذاری بین درزها، استفاده از میلگردهای فولادی توزیع شده، طراحی ابعاد سطح مقطع، روش طراحی PCA، روش طراحی AASHTO، اجرای رویه‌های بتنی
- ۱۱- اینیه فنی راه: زهکشی، آبروها، دیوارهای حایل، پل‌ها، تونل‌ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تکلیف
-	×	×	-

بازدید: از عملیات راهسازی

منابع اصلی:

- ۱- مرکز تحقیقات و مطالعات وزارت راه و ترابری، "آئین نامه طرح هندسی راه ها، نشریه شماره ۱۶۱" ، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، تهران، ۱۳۷۵
- ۲- دفتر امور فنی و تدوین معیارها، "آئین نامه طرح هندسی راه روستایی، نشریه شماره ۱۹۶" ، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، تهران، ۱۳۷۵
- 1- T. F. Hickerson, "Route Location and Design", 5th Edition, McGraw-Hill, 1967.
 2- C. H. Oglesby and R. G. Hicks, "Highway Engineering", 4th Edition, John Wiley, 1982.
 3- P. H. Wright and R. J. Paquette, "Highway Engineering", 7th Edition, John Wiley, 2004.
 4- F.L. Mannering and W.P. Kilareski, "Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis", 2nd Edition, John Wiley, 1999.
 5- Y. Witczak, "Principles of Pavement Design", 2nd Edition, John Wiley, 1975.



پروژه راهسازی

Road Design and Construction Project

تعداد واحد عملی: ۱ (۴ ساعت در هفته)	- تعداد واحد نظری:
حل تمرين:	
هم‌فياز: مبانی مهندسی راه	نوع درس: اصلی و تخصصی

هدف درس: در این درس دانشجویان به طراحی و تهیه نقشه‌های کامل مسیر یک راه به طول حدود ۲ کیلومتر خواهند پرداخت.

رؤوس مطالب:

فاز یک (طراحی مقدماتی راه):

- ۱- ارائه مطالعات کلی منطقه (وضعیت توپوگرافی، جغرافیایی، زمین‌شناسی، اقتصادی، بهره‌وری از اراضی، منابع مصالح مورد نیاز، وضعیت اقلیمی و آب و هوایی، راه‌های موجود منطقه، محل‌های مناسب قرضه و دپو)
- ۲- ارائه مطالعات مربوط به ۳ عدد مسیر پیشنهادی (ضوابط طرح هندسی راه، پروفیل‌های طولی مسیرها، محاسبات تقریبی حجم عملیات خاکی، محاسبات تقریبی مربوط به آبروها و پل‌ها، برآورد اقتصادی واریانت‌ها، مقایسه اقتصادی واریانت‌ها، مقایسه کیفی واریانت‌ها، انتخاب نهایی یک مسیر)

فاز دو (طراحی نهایی راه):

- ۱- ارائه ضوابط طرح هندسی راه با ذکر بندهای آئین نامه‌ای (سرعت مبنای طراحی، حداکثر شیب طولی، طول بحرانی فراز، فاصله دید)
- ۲- ارائه اجزای طرح در رابطه با قوس‌های افقی و قائم با ذکر بندهای آئین نامه‌ای (حداقل شعاع قوس، حداقل طول تأمین دور، تعریض، بغل‌بری، عرض راه، شیب عرضی و طولی، حداقل طول قوس، شیب مجاز شیروانی‌ها)
- ۳- ارائه محاسبات قوس‌های افقی و قائم
- ۴- ارائه محاسبات عملیات خاکی (مساحت مقاطع عرضی، تصحیح در قوس، خاکبرداری و خاکریزی، منحنی بروکنر)
- ۵- ارائه محاسبات هزینه عملیات خاکی با استناد به فهرست بها
- ۶- ارائه برآورد هزینه آبروها و پل‌ها
- ۷- ارائه برآورد هزینه کل ساختن مسیر
- ۸- ارائه کلیه نقشه‌های راه با همه جزئیات مورد نیاز (پلان با مقیاس ۱:۲۰۰۰، پروفیل طولی با مقیاس ۱:۲۰۰۰ طولی و ۱:۲۰۰ ارتفاعی، پروفیل عرضی با مقیاس ۱:۵۰ در کلیه ایستگاه‌ها (کوهستانی هر ۲۵ متر و هموار هر ۵۰ متر)، منحنی بروکنر)

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	-	-

بازدید: از عملیات راهسازی.

منابع اصلی:

۱- مرکز تحقیقات و مطالعات وزارت راه و ترابری، "آئین نامه طرح هندسی راه ها، نشریه شماره ۱۶۱"، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی، تهران، ۱۳۷۵.

۲- دفتر امور فنی و تدوین معیارها، "آئین نامه طرح هندسی راه روستایی، نشریه شماره ۱۹۶"، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی، تهران، ۱۳۷۵.

- 1- T. F. Hickerson, "Route Location and Design", 5th Edition, McGraw-Hill, 1967.
- 2- C. H. Oglesby and R. G. Hicks, "Highway Engineering", 4th Edition, John Wiley, 1982.
- 3- P. H. Wright and R. J. Paquette, "Highway Engineering", 7th Edition, John Wiley, 2004.
- 4- F.L. Mannering and W.P. Kilareski, "Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis", 2nd Edition, John Wiley, 1999.
- 5- Y. Witczak, "Principles of Pavement Design", 2nd Edition, John Wiley, 1975.



مبانی کارتوگرافی

Elements of Cartography

تعداد واحد عملی : حل تمرین :	تعداد واحد نظری : ۲
پیشیاز : نقشه برداری ۱	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : آموزش مبانی کارتوگرافی و اصول و تکنیکهایی که در مراحل مختلف تهیه نقشه از طراحی تا تولید و کاربرد انواع مختلف نقشه را شامل می‌گردد.

رؤوس مطالب :

- ۱- کلیات : تعریف‌ها، تاریخچه و ضرورت، روشهای و چرخه کارتوگرافی
- ۲- ترسیم مثبت : روشهای و وسائل آن
- ۳- مقیاس و دقت، تعریف و ضرورت انواع تبدیل مقیاس و روشهای آن، رابطه دقت و مقیاس
- ۴- انواع طبقه‌بندی نقشه : خطی و رقومی و تصویری، پلان و چارت، توپوگرافی و موضوعی، طبقه‌بندی بر حسب مقیاس
- ۵- نمایش شکل زمین : طبقه‌بندی عوارض مسطحاتی و نمایش آنها و علائم قراردادی، نمایش عوارض ارتفاعی (نقشه ارتفاعی، خط تراز، هاشور، رنگهای پلهای، سایه روشن و روشهای ترکیبی)
- ۶- روشهای دیگر نمایش ۳ بعدی (پرسپکتیو سه‌بعدی)
- ۷- قطع و اطلاعات حاشیه‌ای : قطع نقشه و روشهای تعیین آن، فهرست علائم قراردادی، شمالها، اسم و عنوان نقشه، راهنمای اتصال نقشه
- ۸- طراحی کلی نقشه
- ۹- تالیف نقشه : نقشه مبنایی، نقشه‌های مشتق شده و اطلس‌ها
- ۱۰- آشنایی با نقشه‌های توپوگرافی و نقشه‌های موضوعی
- ۱۱- مختصری درباره رنگ
- ۱۲- بازنگری نقشه
- ۱۳- جنرالیزاسیون : ضرورت، اصول، عوامل و مراحل اجرا
- ۱۴- اصول عکاسی، لیتوگرافی، عکاسی کن tact، عکاسی با دوربین، چاپ انواع تصاویر خطی، ترام و سایه روشن (تن ممتد، نیمه تن)، روشهای و دستگاههای چاپ نقشه
- ۱۵- سیستم تصویر : تعاریف، انواع سیستم تصویر، کاربرد سیستم تصویر، دلایل انتخاب سیستم تصویر در موقعیت‌های مختلف

روش ارزیابی :

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	-

بازدید: بازدید از سازمان نقشهبرداری توصیه می‌گردد.

منابع اصلی:

- 1- C. Jones, "Geographical Information Systems and Computer Cartography", Prentice-Hall, 1997.
- 2- A. H. Robinson, J. L. Morrison and P. C. Muehrcke and A. J. Kimerling and S. C. Guptill, "Elements of Cartography", 6th Edition, John Wiley, 1995.
- 3- J. R. Short, "The World through Maps: A History of Cartography", Firefly Books, 2003.
- 4- T. A. Slocum, R. B. McMaster, F. C. Kessler and H. H. Howard, "Thematic Cartography and Geographic Visualization", 2nd Edition, Prentice-Hall, 2003

۱- م. مدیری، "کارتوگرافی مدرن"، سازمان جغرافیائی نیروهای مسلح، ۱۳۷۷



عملیات کارتوگرافی

Cartographic Operations

تعداد واحد عملی : ۱	تعداد واحد نظری : -
حل تمرین : -	
هم‌نیاز: مبانی کارتوگرافی	نوع درس: اصلی و تخصصی

هدف درس: آموزش عملی موارد مطرح شده در درس مبانی کارتوگرافی

رئوس مطالب:

- تمرین در زمینه مقیاسها
- علائم قراردادی مسطحاتی و ارتفاعی
- طراحی، قطع و اطلاعات حاشیه ای
- ترسیم پروفیل و منحنی میزان
- کار با پانتوگراف
- کار با پلانیمتر
- جنرالیزاسیون
- روش‌های عکاسی و چاپ
- ترسیم سه نما

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	-	-

بازدید: -

منابع اصلی:

- 1- C. Jones, "Geographical Information Systems and Computer Cartography", Prentice-Hall, 1997.
- 2- A. H. Robinson, J. L. Morrison, P. C. Muehrcke, A. J. Kimerling and S. C. Guptill, "Elements of Cartography", 6th Edition, John Wiley, 1995.

3- J. R. Short, "The World through Maps: A History of Cartography", Firefly Books, 2003.

4- T. A. Slocum, R. B. McMaster, F. C. Kessler and H. H. Howard, "Thematic Cartography and Geographic Visualization", 2nd Edition, Prentice-Hall, 2003

۱- م. مدیری، "کارتوگرافی مدرن"، سازمان جغرافیائی نیروهای مسلح، ۱۳۷۷



نقشهبرداری ۱

Surveying 1

تعداد واحد عملی : حل تمرین : +	تعداد واحد نظری : ۲
پیشیاز : ریاضی عمومی ۱	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس: آشنا کردن دانشجویان با رشته و حرفه نقشهبرداری، وسائل و روش‌های مختلف اندازهگیری با توجه به خطاهای و دقت آنها، نگهداری و تشخیص عیب دستگاهها

رؤوس مطالب :

- مقدمه : تعریفها و مفاهیم نقشهبرداری زمینی ، عناصر اصلی در نقشهبرداری
- فاصله‌یابی مستقیم : اصول و روش‌های کار، دقت، تصحیحها و اصول مساحی
- ترازیابی : اصول و روش‌های ترازیابی مستقیم (روش کار و تصحیح خطاهای)، ترازیابی غیر مستقیم (اشاره‌ای به روش‌های مثلثاتی و آلتیمتری)، ساختمان دوربین و تراز، انواع ترازیابها، خطاهای ترازیاب و تصحیحها، تهیه خطوط تراز به روش شبکه‌بندی و روش‌های ساده محاسبه حجم عملیات خاکی، برداشت نیمrixها و مقاطع
- آشنایی با خطاهای و انتشار آنها
- زاویه‌یابی : اصول زاویه‌یاب، ساختمان زاویه‌یاب، منابع خطا و روش‌های تصحیح، روش‌های مختلف تعیین زاویه
- فاصله‌یابی غیرمستقیم : روش‌های استادیمتری و پارالاکتیک در اندازهگیری فاصله و اختلاف ارتفاع و بررسی خطاهای

روش ارزیابی :

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	×

بازدید : حداقل یک بازدید از پژوهه‌های نقشهبرداری در حال اجرا لازم است.

منابع اصلی:

- ۱- م. دیانت خواه، "نقشهبرداری مهندسی"، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۳
- 2- A. Bannister and R.Baker, "Solving Problems in Surveying", 2nd Edition, Longman, 1990.
- 3- D. Wolf and C.Ghilani, "Elementary Surveying", 10th Edition, prentice- Hall, 2001.



عملیات نقشهبرداری ۱

Surveying Operations 1

تعداد واحد عملی : ۱ (۴ ساعت در هفته)	تعداد واحد نظری :
- حل تمرین :	
هم‌نیاز : نقشهبرداری ۱	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : تمرین عملی موارد مطرح شده در درس نقشهبرداری ۱ هدف این درس می‌باشد. واحد این درس با گروههای ۴ نفره از دانشجویان و در صورت وجود یک دستگاه توتال استیشن برای هر گروه ارائه می‌شود.

رؤوس مطالب :

- ۱- تهیه نقشه با ابزارهای ساده (مساحی)
- ۲- آشنایی با ساختمان و روش کار ترازیاب
- ۳- ترازیابی شعاعی، خطی و ترکیبی
- ۴- برداشت نیم‌رخهای طولی و عرضی
- ۵- آشنایی و کار با انواع زاویه‌یاب
- ۶- انواع روش‌های مشاهده زاویه به منظور حذف خطاهای سیستماتیک
- ۷- آشنایی با نگهداری وسایل و تشخیص عیوب آنها

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	با نظر استاد	-	-

بازدید : -

منابع اصلی :

۱- م. دیانت خواه، "نقشهبرداری مهندسی"، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۳

- 1- J.R. Wirshing, "Introductory surveying", McGraw-Hill, 1985.
- 2- A. Bannister and R. Baker, "Solving Problems in Surveying", 2nd Edition, Longman, 1990.
- 3- D. Wolf and C.Ghilani, "Elementary Surveying", 10th Edition, prentice- Hall, 2001.



نقشهبرداری ۲

Surveying 2

تعداد واحد عملی : - حل تمرین : +	تعداد واحد نظری : ۲
پیشیاز : نقشهبرداری ۱	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : آموزش نحوه تهیه نقشه با استفاده از روشها و تجهیزات مختلف نقشهبرداری

رئوس مطالب :

- مقدمه : اصطلاحات و مفاهیم پایه، سیستم‌های مختصات در نقشهبرداری (دو بعدی و سه بعدی، جغرافیایی و مسطح، کارتزین و قطبی)
- بررسی خطاهای در زاویه‌یابی، تصحیح خطاهای سیستماتیک، روش‌های مختلف اندازه‌گیری زاویه، زاویه‌یابی خارج از ایستگاه، خطای سانترل
- تعیین امتداد : سمت، گرا، و روش‌های تعیین آنها، توجیه
- مقدمه‌ای بر برداشت مسطحاتی و توپوگرافی و دستورالعمل‌های استاندارد موجود، مراحل کار، برداشت در مقیاسهای مختلف، روش شعاعی و بررسی خطاهای مختلف
- روش پیمایش، کنترل اندازه‌گیری، محاسبه و سرشکنی خطاهای، اشتباهات، روش مثلث‌بندی، طول پایه و تقویت آن، شکل‌های ساده، حل مثلث‌بندی، تقاطع و ترفعی
- برداشت توپوگرافی، برداشت جزئیات (تاکئومتری، توتال استیشن، روش‌های مختلف برداشت خطوط تراز و تهیه DTM، مقیاسهای متفاوت، برداشت‌های موضوعی)
- روشهای تعیین مساحت، افزار و تغییک زمین
- آشنایی با نرم‌افزارهای نقشهبرداری مانند SDRMap و Land Development

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تکلیف
×	×	×	×

بازدید : حداقل یک بازدید از پروژه‌های نقشهبرداری در حال اجرا یا پروژه‌های نظارت نقشهبرداری لازم است.

منابع اصلی:

۱- م. دیانت خواه، " نقشه برداری مهندسی "، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۳

1- J.R. Wirshing, "Introductory surveying", McGraw-Hill, 1985.

2- A. Bannister and R. Baker, "Solving Problems in Surveying", 2nd Edition, Longman, 1990.

3- D. Wolf and C. Ghilani, "Elementary Surveying", 10th Edition, prentice- Hall, 2001.



عملیات نقشهبرداری ۲

Surveying Operations 2

تعداد واحد عملی : ۱ (۴ ساعت در هفته) حل تمرین :-	تعداد واحد نظری :-
هم‌نیاز : نقشهبرداری ۲	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : آموزش عملی نحوه تهیه نقشه با استفاده از روشها و تجهیزات مختلف نقشهبرداری هدف این درس می‌باشد.
واحد این درس با گروههای ۴ نفره از دانشجویان و در صورت وجود یک دستگاه توتال استیشن برای هر گروه ارائه می‌شود.

رئوس مطالب :

- ۱- روشهای مختلف اندازه‌گیری زاویه (با رعایت خطاهای)
- ۲- عملیات تعیین امتداد و توجیه
- ۳- اجرای پیمایش و تاکئومتری و استفاده از توتال استیشن جهت تهیه نقشه توپوگرافی در حداقل دو مقیاس متفاوت
- ۴- تعیین مختصات نقاط کنترل از طریق مثلث‌بندی (شکلهای ساده)، تقاطع و ترفيع
- ۵- پیاده کردن قسمتی از یک نقشه، محاسبه مساحت و نمونه‌ای از افزار زمین

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	-	با نظر استاد	×

بازدید:

منابع اصلی:

- ۱- م. دیانت خواه، "نقشهبرداری مهندسی"، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۳.
- 1- J.R. Wirshing, "Introductory surveying", McGraw-Hill, 1985.
- 2- A. Bannister and R. Baker, "Solving Problems in Surveying", 2nd Edition, Longman, 1990.
- 3- D. Wolf and C. Ghilani, "Elementary Surveying", 10th Edition, prentice- Hall, 2001.



نقشهبرداری ژئودتیک و تحلیل شبکه‌های کنترل

Geodetic Surveying and Control Networks Analysis

تعداد واحد عملی: - حل تمرين: +	تعداد واحد نظری: ۲
پیشیاز: محاسبات سرشکنی و آزمونهای آماری	نوع درس: اصلی و تخصصی

هدف درس: آشنا کردن دانشجویان با بررسی و تحلیل خطاهای مختلف نقشهبرداری، کالیبراسیون وسایل اندازهگیری، برنامه‌ریزی، طراحی و تحلیل شبکه‌های نقاط کنترل مسطحهاتی و ارتفاعی

رؤوس مطالب:

بررسی و تحلیل خطاهای و نحوه برخورد با آنها :

- زاویه‌یابی : ساختمان زاویه‌یاب، خطاهای اندازه‌گیری زاویه (خطای تراز، خطای قرائت، خطای نشانه‌روی، خطاهای خارجی)، روش‌های اندازه‌گیری زوایای افقی (اندازه‌گیری مستقل، امتدادی، اسکرایبر)
- اندازه‌گیری طول : انتشار امواج الکترومغناطیسی، اندازه‌گیری طول به روش الکترونیکی، خطاهای سیستماتیک در اندازه‌گیری EDM (خطای مقیاس، خطای صفر)، تصحیحات هندسی
- ترازیابی : ساختمان ترازیاب، خطاهای ترازیابی، روش‌های ترازیابی، اصول ترازیابی دقیق (روشها، ابزار، منابع خطا و تصحیح خطاهای)
- اندازه‌گیری ژیزمان : روش‌های اندازه‌گیری، ابزار اندازه‌گیری، منابع خطا

تحلیل و طراحی شبکه‌های کنترل:

- یادآوری از سرشکنی: کنسترتینتها، درجه آزادی
- سرشکنی به روش قیود داخلی، تبدیل S
- معیارهای کنترل کیفی و بهینه‌سازی شبکه‌های کنترل : توابع عددی دقت، دقت محلی شبکه (بیضی‌ها و منحنی‌های خط)، ماتریسهای محک
- معیارهای اعتماد پذیری
- خطاهای بزرگ و آزمونهای فرض
- اعتماد پذیری خارجی
- طراحی مرتبه صفر: تعریف بهترین سیستم مختصات
- طراحی مرتبه یک: تعیین شکل شبکه

- ۹- طراحی مرتبه دو: تعیین وزن مشاهدات
- ۱۰- طراحی مرتبه سه: بهبود و گسترش شبکه موجود
- ۱۱- پردازش‌های بعد از سرشکنی در شبکه‌های کنترل

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تکلیف و بروژه
×	×	×	×

بازدید: در صورت تصویب شورای گروه نیاز به بازدید دارد.

منابع اصلی:

- 1- M. A. R. Cooper, "Control Surveys in Civil Engineering", Collins Professional and Technical Books, 1987.
- 2- E. W. Grafarend and F. Sanso, "Optimization and Design of Geodetic Networks", Springer-Verlag, 1985.
- 3- A. Johnson, "Plane and Geodetic Surveying: The Management of Control Networks", Spon Press, 2004.
- 4- S. Kuang, "Geodetic Network Analysis and Optimal Design", Sams Publications, 1996.
- 5- US. Army Corps of Engineers, "Geodetic and Control Surveying", University Press of the Pacific, 2004.



عملیات نقشهبرداری ژئودتیک

Operations of Geodetic Surveying

تعداد واحد عملی: ۱	تعداد واحد نظری: -
حل تمرین: -	
هم‌نیاز: نقشهبرداری ژئودتیک و تحلیل شبکه‌های کنترل	نوع درس: اصلی و تخصصی

هدف درس: محاسبات و تمرین عملی مباحث مطرح در درس نقشهبرداری ژئودتیک و تحلیل شبکه‌های کنترل

رئوس مطالب:

- ۱- کنترل، کالیبراسیون و تعیین دقیقت دستگاه‌های اندازه‌گیری طول و زاویه و ترازیابی
- ۲- طراحی و ایجاد یک شبکه کنترل مسطحاتی و انجام مشاهدات
- ۳- انجام تستهای قبل از سرشکنی
- ۴- برآورد وزن مشاهدات
- ۵- محاسبات سرشکنی شبکه‌های کنترل مسطحاتی و ارتفاعی
- ۶- تستهای بعد از سرشکنی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	با نظر استاد	-	-

بازدید: در صورت تصویب شورای گروه نیاز به بازدید دارد.

منابع اصلی:

- 1- M. A. R. Cooper, "Control Surveys in Civil Engineering", Collins Professional and Technical Books, 1987.
- 2- E. W. Grafarend and F. Sanso, "Optimization and Design of Geodetic Networks", Springer-Verlag, 1985.
- 3- S. Kuang, "Geodetic Network Analysis and Optimal Design", Sams Publications, 1996.
- 4- U.S. Army Corps of Engineers, "Geodetic and Control Surveying", University Press of the Pacific, 2004.



نقشهبرداری مسیر

Route Surveying

تعداد واحد عملی : حل تمرین : +	تعداد واحد نظری : ۲
پیشیاز : نقشهبرداری ۲	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : آشنا کردن دانشجویان با نحوه تعیین و پیاده کردن انواع مسیر با تکیه بر مسیر راه

رؤوس مطالب :

- ۱- کلیات
- ۲- طبقه‌بندی مسیر و مشخصات فنی آن
- ۳- شناسایی مسیر با استفاده از عکس، نقشه و بازدید محل
- ۴- اجزای مولفه افقی مسیر و ترکیبات آنها
- ۵- قوس دایره: فرمولها، محاسبات، تنظیم جدولها، روش‌های مختلف پیاده کردن کمان، عبور از یک نقطه اجباری
- ۶- قوس‌های مرکب و معکوس
- ۷- قوس سرپاپتین
- ۸- قوس اتصال: کلوتوئید و سهمی درجه ۳
- ۹- وجود مانع در پیاده کردن محور مسیر و راه حل‌های مختلف آن
- ۱۰- عبور مسیر از نقاط اجباری
- ۱۱- مولفه قائم مسیر: فرمولها و محاسبات، تنظیم جدولها و پیاده کردن آنها
- ۱۲- محاسبه حجم عملیات خاکی با استفاده از فرمولهای مختلف

روش ارزیابی :

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	×

بازدید : حداقل یک بازدید از یک پروژه نقشهبرداری مسیر لازم است.

منابع اصلی :

- 1- C. F. Meyer, "Route Surveying and Design (Series in Civil Engineering)", 5th Edition, Intex Educational Pub., 1980.
 - 2- J. M. Anderson and E. M. Mikhail, "Surveying: Theory and Practice", 7th Edition, McGraw-Hill, 1997.
 - 3- P. H. Wright and R. J. Paquette, "Highway Engineering", 7th Edition, John Wiley, 2004.
- ۱- مرکز تحقیقات و مطالعات وزارت راه و ترابری، آئین نامه طرح هندسی راه ها، نشریه شماره ۱۶۱، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی، تهران، ۱۳۷۵.
- ۲- دفتر امور فنی و تدوین معیارهای سازمان مدیریت و برنامه ریزی، آئین نامه طرح هندسی راه روستایی، نشریه شماره ۱۹۶، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی، تهران، ۱۳۷۵.



عملیات نقشه برداری مسیر

Route Surveying Operations

تعداد واحد عملی : ۱ (۴ ساعت در هفته)	تعداد واحد نظری : -
حل تمرین : -	
هم‌نیاز : نقشه برداری مسیر	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس: آشنایی عملی دانشجویان با نحوه پیاده کردن انواع مسیر هدف این درس می‌باشد. واحد این درس با گروههای ۴ نفره از دانشجویان در صورت وجود یک دستگاه توتال استیشن برای هر گروه ارائه می‌شود.

رؤوس مطالب :

- ۱- تهیه نیم رخهای طولی و عرضی مورد نیاز برای تهیه نقشه‌های مسیر
- ۲- پیاده کردن انواع قوس دایره
- ۳- پیاده کردن قوسهای کلو توئید و سه‌می
- ۴- پیاده کردن قوسها با استفاده از نقطه اجباری
- ۵- پیاده کردن قوسها با در نظر گرفتن موانع موجود
- ۶- پیاده کردن قوسهای مرکب
- ۷- پیاده کردن قوسهای معکوس
- ۸- پیاده کردن قوس‌های قائم

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	-	-	×

بازدید: -

منابع اصلی :

- 1- P. H. Wright and R. J. Paquette, "Highway Engineering", 7th Edition, John Wiley, 2004.
- ۱- مرکز تحقیقات و مطالعات وزارت راه و ترابری، "ائین نامه طرح هندسی راه ها، نشریه شماره ۱۶۱"، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی، تهران، ۱۳۷۵.



نقشهبرداری زیرزمینی

Underground Surveying

تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -	تعداد واحد نظری: ۲
پیشیاز: نقشهبرداری مسیر	نوع درس: اصلی و تخصصی

هدف درس: آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم نقشهبرداری در معدن و توغل، تعیین محور حفاری و هدایت آن

رؤوس مطالب:

- کلیات و تعاریف اولیه
- استفاده از شبکه‌های کنترل مسطحاتی و ارتفاعی به منظور طراحی پروژه‌های زیرزمینی
- دستورالعمل کار برای رسیدن به دقت مورد نظر در نقشهبرداری زیرزمینی: هدایت حفاری مسیر توغل، تعیین موقعیت نقاط شبکه توغلی، انتقال امتداد به روش‌های مختلف، هدایت مقطع سازه توغل
- برداشت مقاطع توغل و پیاده کردن آنها طبق مقطع تیپ
- پیاده کردن تاسیسات و سازه‌های مورد نیاز در زیرزمین
- روش طراحی، کنترل و هدایت حفاری‌های دو طرفه یا چند طرفه مسیر
- برداشت و تعیین موقعیت سازه‌ها در داخل توغل
- آشنایی با کنترل ایستایی سازه‌ها در داخل توغل
- روش‌های اندازه‌گیری آزیموت در زیرزمین: مغناطیسی، زاویه‌یابی، ژیروسکوپی
- پیاده کردن امتداد توغل بر سطح زمین و روش‌های آن: آزیموتی، مختصات، استفاده از چاهه‌ای قائم

روش ارزیابی:

آرزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تکلیف و پروژه
-	×	×	×

بازدید: یک بازدید از یک پروژه نقشه برداری زیرزمینی توصیه می‌شود.

منابع اصلی:

- 1- V. Borshch-Komponiets, A. Naritny and G. Knysh, "Mine Surveying", Mir, Moscow, 1989.

- 2- Michigan Historical Reprint Series, "A Treatise on Leveling, Topography, and Higher Surveying", Scholarly Publishing Office, University of Michigan Library, 2005.
- 3- R. Williams, "Mine Mapping and Layout", Prentice Hall, 1982.
- 4- J. Underhill, "Mineral Land Surveying", Landmark Enterprises, 1979.



مبانی فتوگرامتری

Principles of Photogrammetry

تعداد واحد عملی : حل تمرین : +	تعداد واحد نظری : ۳
پیشیاز : نقشهبرداری ۱ همیاز : فیزیک نور و موج	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم نقشهبرداری هوایی و فتوگرامتری

رؤوس مطالب :

- ۱- مقدمه : تاریخچه و مروری بر کاربردهای فتوگرامتری و تقسیم‌بندی آن
- ۲- اصول عکاسی : مروری بر قوانین نور، سیستم‌های تصویرساز، دوربین عکاسی (ساختمان، مشخصات و انواع)، فیلم و انواع آن
- ۳- هندسه عکس : سیستم‌های مختصات در عکس، روش‌های اندازه‌گیری روی عکس، مشخصات و هندسه عکس قائم (مقیاس، جابجایی ارتفاعی، کشیدگی تصویر، تعیین مختصات مسطحاتی نقاط در عکس‌های قائم)، تصحیح خطاهای سیستماتیک (اثر جو، اثر کرویت، اعوجاج عدسی، نقطه اصلی، تغییر بعد)
- ۴- عکس مایل : عناصر زاویه‌ای، مقیاس در عکس مایل، جابجایی تصویر در اثر میل عکس و ارتفاع نقطه، محاسبه مختصات مسطحاتی نقاط در عکس‌های غیرقائم و اشاره‌ای مختصر به ترمیم
- ۵- معادله دیفرانسیلی پارالاکس
- ۶- برجسته‌بینی و هندسه زوج عکس: برجسته‌بینی طبیعی، برجسته‌بینی مصنوعی و خصوصیات آن، روش‌های مختلف برجسته‌بینی، نقطه شناور، پارالاکس (اندازه‌گیری و معادلات آن برای عکس‌های قائم)، تعیین ارتفاع با پارالاکس (یابی، تهییه نقشه با استریووسکوپ و پارالاکس یاب و بررسی دقیق)
- ۷- کلیاتی از توجیه
- ۸- توجیه داخلی: تعریف، عناصر، مراحل و روش‌های اجرای تجربی و تحلیلی، حذف خطاهای
- ۹- توجیه نسبی: تعریف، روش تجربی، روش عددی و اشاره‌ای به روش تحلیلی
- ۱۰- توجیه مطلق: تعریف، روش تجربی (مقیاس‌گذاری و تراز کردن مدل و تغییر شکل‌های مدل)، روش عددی و اشاره‌ای به روش تحلیلی
- ۱۱- کلیاتی در مورد دستگاه‌های تبدیل و ترسیم

۱۲- کلیاتی در مورد طرح پرواز و عکسبرداری هوایی: انتخاب دوربین، انتخاب پوشش طولی عرضی، شرایط مؤثر در پروژه، ارزیابی هزینه

روش ارزیابی:

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	×

بازدید: در صورت تصویب شورای گروه

منابع اصلی:

- 1- F.H. Moffitt, "Photogrammetry", 3rd Edition, Harper & Row, 1980.
- 2- P.R. Wolf and B.A. Dewitt, "Elements of Photogrammetry with Applications in GIS", 3rd Edition, McGraw-Hill, 2000
- 3- K. Kraus, "Photogrammetry", Vol.1, Duemmler, Bonn, 1992.
- 4- C.C. Slama, "Manual of Photogrammetry", 4th Edition, ASPRS, 1980.
- 5- W. Linder, "Digital Photogrammetry: Theory and Applications", Springer-Verlag, 2003.



عملیات فتوگرامتری ۱

Photogrammetric Operations 1

تعداد واحد عملی : ۱	تعداد واحد نظری : -
حل تمرین : -	
هم‌نیاز : مبانی فتوگرامتری	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : آشنا کردن و کار عملی دانشجویان با اصول و روش‌های مقدماتی نقشهبرداری هوایی و فتوگرامتری هدف این درس می‌باشد. استاد درس این درس را با دو دانشجو به ازای هر یک دستگاه تبدیل موجود در آزمایشگاه به کمک کارشناس و دستور کار مصوب درس نظارت می‌نماید.

رؤوس مطالب :

- شناخت عکس با استفاده از مشخصات اصلی عکس، مقایسه نظری انواع عکس هوایی و تصاویر ماهواره‌ای، اطلاعات حاشیه‌ای عکس و عناصر کالیبراسیون دوربین
- مشخص کردن نقطه اصلی و نadir و نقطه همبار، ساختن سیستم‌های مختصات عکس (با نقاط نشانه، با خط بزرگترین شب) و اندازه‌گیری مختصات نقاط
- تعیین تیلت و ارتفاع پرواز عکس (گرافیکی و محاسبه‌ای)، محاسبه ارتفاع با استفاده از جابجایی ارتفاعی تصویر، محاسبه مختصات مسطحه‌ای نقاط در عکس
- تمرین بر جسته‌بینی، انتقال نقاط و اندازه‌گیری پارالاکس، محاسبه ارتفاع و رسم منحنی تراز در عکس قائم
- آشنایی با کلیات دستگاه تبدیل مکانیکی و درک اثر دوران و انتقال پروژکتورها در جابجایی نقاط و اثر حرکت سه بعدی نقطه شناور و رسم خط تراز
- توجیه داخلی و نسبی زوج عکس با دستگاه مکانیکی (تهیه گزارش برای هر جلسه کار عملی الزامی است)

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
x	x	-	-

بازدید:

منابع اصلی :

- 1- F.H. Moffitt, "Photogrammetry", 3rd Edition, Harper & Row, 1980.
- 2- P.R. Wolf and B.A. Dewitt, "Elements of Photogrammetry with Applications in GIS", 3rd Edition, McGraw-Hill, 2000
- 3- C.C. Slama, "Manual of Photogrammetry", 4th Edition, ASPRS, 1980.



دستگاههای تبدیل فتوگرامتری

Photogrammetric Compilation Systems

تعداد واحد عملی : حل تمرين : +	تعداد واحد نظری : ۲
پیشیاز : مبانی فتوگرامتری	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : آشنا کردن دانشجویان با روشها و وسائل مختلف تبدیل عکس به نقشه، ترمیم و ارتوفوتوگرافی

رؤوس مطالب :

- توجیه: مروری بر توجیه داخلی، توجیه نسبی (مروری بر توجیه نسبی تجربی و تصحیح اضافه، توجیه نسبی عددی)، توجیه نسبی مدل‌های ناقص و کوهستانی، سرشکنی خطاهای باقیمانده در توجیه نسبی، توجیه مطلق (توجیه مطلق تجربی، توجیه مطلق عددی)
- دستگاههای تبدیل: کلیات و طبقه‌بندی‌ها، دستگاههای تبدیل نوری (اصول و ساختمان، مشکلات طراحی و راحله‌های مختلف از نظر ساختمان پروژکتور، عمق میدان، برجسته‌بینی و سیستم اندازه‌گیری، خطاهای سیستماتیک و تصحیح آنها)، دستگاههای تبدیل مکانیکی (ساختار مکانیکی، تشکیل دسته شعاع، سیستمهای کارдан، محورهای اولیه، ثانویه و ثالث، مقایسه با دستگاههای نوری، سیستم مشاهده، متوازی‌الاصلاء زایس، خطاهای سیستماتیک و تصحیح آنها)، دستگاههای نوری-مکانیکی، دستگاههای تقریبی، دستگاههای نیمه تحلیلی (کد کننده‌ها، توجیه، مزايا نسبت به وسائل آنالوگ)، دستگاههای تحلیلی (منوبلاترهای تحلیلی، دستگاههای Image-space دستگاههای تبدیل تحلیلی کلیاتی در مورد طراحی وسائل فوق از نظر ورودی، خروجی، فیدبک و سرومومتور)، سیستمهای کاملاً رقومی فتوگرامتری (DSP)، اتوماتیک‌سازی
- ترمیم : اصول و هندسه ترمیم، روش‌های ترمیم (ترسیمی، نوری-مکانیکی، تحلیلی و روش کاملاً رقومی)
- ارتوفوتوگرافی: اصول ارتوفوتوگرافی و کاربرد آن، دستگاههای تهیه ارتوفتون، تهیه ارتوفتون با روش کاملاً رقومی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تکلیف
×	×	×	×

بازدید : در صورت تصویب شورای گروه

منابع اصلی :

- 1- F.H. Moffitt, "Photogrammetry", 3rd Edition, Harper & Row, 1980.
- 2- P.R. Wolf and B.A. Dewitt, "Elements of Photogrammetry with Applications in GIS", 3rd Edition, McGraw-Hill, 2000.
- 3- C.D. Burnside, "Mapping from Aerial Photography", 2nd Edition, Collins, 1985.
- 4- S. Ghosh, "Analytical Photogrammetry", Pergamon Press, 1988.
- 5- K. Kraus, "Photogrammetry", Vol.1, Duemmler, Bonn, 1992 .
- 6- C.C. Slama, "Manual of Photogrammetry", 4th Edition , ASPRS, 1980.
- 7- W. Linder, "Digital Photogrammetry: Theory and Applications", Springer-Verlag, 2003.



عملیات فتوگرامتری ۲

Photogrammetric Operations 2

تعداد واحد عملی : ۱	تعداد واحد نظری : -
حل تمرین : -	
هم‌نیاز : دستگاه‌های تبدیل فتوگرامتری	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : آشنا کردن و کار عملی دانشجویان با روش و استاندارد تبدیل عکس‌های هوایی به نقشه عوارض هدف این درس می‌باشد. استاد درس این درس را با دو دانشجو به ازای هر یک دستگاه تبدیل موجود در آزمایشگاه به کمک کارشناس و دستور کار مصوب درس نظارت می‌نماید.

رؤوس مطالب :

- ۱- انجام مراحل مختلف توجیه داخلی، نسبی (یک طرفه و دوطرفه) و مطلق در دستگاه‌های تبدیل مکانیکی
- ۲- درک قابلیت متوازنی الاضلاع زایس
- ۳- ترسیم مسطحاتی و ارتفاعی
- ۴- اندازه‌گیری تغییر شکل ارتفاعی مدل
- ۵- آشنایی با تنظیم دستگاه‌های تبدیل و تصحیح خطاهای سیستماتیک
- ۶- آشنایی با دستگاهها و روش‌های تهیه عکس ترمیم شده و ارتووتو
- ۷- کار با دستگاه‌های نیمه تحلیلی
- ۸- کار با دستگاه‌های تحلیلی-رقومی

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	-	-

بازدید : در صورت تصویب شورای گروه

منابع اصلی :

- 1- F.H. Moffitt, "Photogrammetry", 3rd Edition, Harper & Row, 1980.

- 2- P.R. Wolf and B.A. Dewitt, "Elements of Photogrammetry with Applications in GIS", 3rd Edition, McGraw-Hill, 2000.
- 3- C.D. Burnside, "Mapping from Aerial Photography", 2nd Edition, Collins, 1985.



فتوگرامتری تحلیلی

Analytical Photogrammetry

تعداد واحد عملی : حل تمرين : +	تعداد واحد نظری : ۲
پیشیاز : دستگاههای تبدیل فتوگرامتری، محاسبات سرشکنی و آزمونهای آماری	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : آشنایی دانشجویان با اصول محاسبات ، روشهای و وسایل فتوگرامتری تحلیلی

رئوس مطالب :

- توجیه داخلی تحلیلی : پالایش مختصات عکس شامل تصحیحات مربوط به کرویت زمین و اثر جو، اعوجاج عدسی، تغییر بعد فیلم، عمود نبودن محورهای کمپاراتور
- شرط هم خطی : شرط تعامل، دوران سه بعدی و ماتریسهای آن با استفاده از عناصر مختلف (عناصر ω و ϕ و K ، a و t و s ، عناصر رودریگز)، معادله خطی نشده شرط هم خطی و خطی کردن آن، ترفیع فضایی، معادلات پروژکتیو دو بعدی، ترمیم تحلیلی (با استفاده از معادلات پروژکتیو دو بعدی، سه بعدی و روش Church مقایسه آنها)
- توجیه نسبی تحلیلی : توجیه نسبی با استفاده از شرط هم خطی، توجیه نسبی با استفاده از شرط هم صفحه ای و مقایسه آنها، محاسبه مختصات نقاط مدل (در توجیه با شرط هم خطی و هم صفحه ای، تقاطع فضایی)، توجیه نسبی تقریبی با شرط هم صفحه ای
- توجیه مطلق تحلیلی و اتصال مدل : توجیه مطلق و اتصال مدل با ترانسفورماتیون سه بعدی (7 پارامتری)، توجیه مطلق و اتصال مدل در دو مرحله (حل 4 پارامتر مستطحاتی و 3 پارامتر ارتفاعی به طور مجزا)، خطی کردن معادلات مشاهدات، توجیه مطلق و اتصال مدل با استفاده از عناصر رودریگز
- روشهای اتوماتیک سازی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تکلیف
×	×	×	×

بازدید : در صورت تصویب شورای گروه

منابع اصلی :

- 1- E.M. Mikhail, J.S. Bethel and J.C. McGlone, "Introduction to Modern Photogrammetry", John Wiley, 2001.
- 2- Y.Egels and M. Kasser, "Digital Photogrammetry", CRC press , 2001.
- 3- C.Grere, "Manual of Photogrammetry: an addendum", RICS Book, 1997.
- 4- C.C. Slama, "Manual of Photogrammetry", 4th Edition , ASPRS, 1980.
- 5- F.H. Moffitt, "Photogrammetry", 3rd Edition, Harper & Row, 1980.
- 6- P.R. Wolf and B.A. Dewitt, "Elements of Photogrammetry with Applications in GIS", 3rd Edition, McGraw-Hill, 2000.
- 7- C.D. Burnside, "Mapping from Aerial Photography", 2nd Edition, Collins, 1985.
- 8- S. Ghosh, "Analytical Photogrammetry", Pergamon Press, 1988.
- 9- K. Kraus, "Photogrammetry", Vol.1, Duemmler, Bonn, 1992.
- 10- W. Linder, "Digital Photogrammetry: Theory and Applications", Springer-Verlag, 2003.

۱- ج. امینی، "فتوگرامتری رقومی" ، دانشگاه تهران، ۱۳۸۵



عملیات فتوگرامتری ۳

Photogrammetric Operations 3

تعداد واحد عملی : ۱	تعداد واحد نظری : -
حل تمرین : -	
هم‌نیاز : فتوگرامتری تحلیلی	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : انجام محاسبات و استفاده از روشها و وسائل فتوگرامتری تحلیلی-رقومی

رؤوس مطالب :

- ۱- توجیه داخلی تحلیلی به همه روشها و با حذف همه خطاهای
- ۲- ترفیع و تقاطع فضایی (با روش‌های مختلف)
- ۳- توجیه نسبی تحلیلی (تقریبی و کامل)
- ۴- توجیه مطلق تحلیلی (یک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای)
(نوشتن برنامه کامپیوترا کیپارچه برای موارد فوق ضرورت دارد)
- ۵- انجام یک پژوهه کامل فتوگرامتری تحلیلی از عکسبرداری تا مرحله ترسیم کارتوفگرافی
- ۶- ترمیم تحلیلی (معادلات پروژکتیو، روش چرچ، معادلات شرط همخطی)

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	-	-	-

بازدید : در صورت تصویب شورای گروه

منابع اصلی :

- 1- Y.Egels and M. Kasser, "Digital Photogrammetry", CRC press, 2001.
- 2- C.Grere, "Manual of Photogrammetry: an addendum", RICS Book, 1997.
- 3- F.H. Moffitt, "Photogrammetry", 3rd Edition, Harper & Row, 1980.
- 4- P.R. Wolf and B.A. Dewitt, "Elements of Photogrammetry with Applications in GIS", 3rd Edition, McGraw-Hill, 2000 .
- 5- E.M. Mikhail, J.S. Bethel and J.C. McGlone, "Introduction to Modern Photogrammetry", John Wiley, 2001.



مثلثبندی هوایی

Aerial Triangulation

تعداد واحد عملی : حل تمرين : +	تعداد واحد نظری : ۲
پیشیاز : فتوگرامتری تحلیلی	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس: آشنا کردن دانشجویان با اصول و روش‌های مختلف مثلثبندی هوایی

رؤوس مطالب :

- ۱- مثلثبندی شعاعی : روش‌های قیاسی، روش‌های تحلیلی، استفاده از تبدیل‌های متشابه، افاین و پروژکتیو، تشکیل سیستم معادلات مشاهداتی و حل آنها، بررسی دقت
- ۲- مثلثبندی هوایی قیاسی: روش مدل‌های پیوسته با دستگاه‌های تبدیل مکانیکی و با دستگاه‌های مجهر به باز داخل و خارج
- ۳- مثلثبندی هوایی نیمه تحلیلی : اتصال تدریجی مدلها برای تشکیل نوار و بلوک، بررسی انتشار خطای نوار و بلوک و سرشکنی آنها با استفاده از چند جمله‌ایها
- ۴- اتصال و سرشکنی یکجا : روش آن‌بلوک، سیستم معادلات مشاهده و حل آنها، تشکیل مستقیم معادلات نرمال کاهش یافته
- ۵- مثلثبندی تحلیلی : سرشکنی بر پایه دسته شعاع، تشکیل سیستم معادلات مشاهداتی و حل آنها
- ۶- مثلثبندی با استفاده از وسایل و داده‌های کمکی (APR، استاتوسکوپ، GPS و غیره)
- ۷- بررسی دقت : مثلثبندی شعاعی، مدل مستقل و دسته شعاعی، افزایش دقت با وسایل کمکی
- ۸- نگاهی به خصوصیت معادلات مشاهداتی و نحوه عمل آن در فتوگرامتری
- ۹- طراحی شبکه نقاط کنترل مورد نیاز در فتوگرامتری به همراه اشاره‌ای به طراحی شبکه در فتوگرامتری بردکوتاه
- ۱۰- گردش کار فتوگرامتری هوایی

روش ارزیابی :

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	×

بازدید : حداقل یک بازدید از سازمان نقشه برداری کشور لازم است .

منابع اصلی:

- 1- E.M. Mikhail and J.S. Bethel and J.C. McGlone, "Introduction to Modern Photogrammetry", John Wiley, 2001.
- 2- Y.Egels and M. Kasser, "Digital photogrammetry", CRC press, 2001.
- 3- C.Grere, "Manual of Photogrammetry: an addendum", RICS Book, 1997.
- 4- C.C. Slama, "Manual of Photogrammetry", 4th Edition , ASPRS, 1980.
- 5- F.H. Moffitt, "Photogrammetry", 3rd Edition, Harper & Row, 1980.
- 6- P.R. Wolf and B.A. Dewitt, "Elements of Photogrammetry with Applications in GIS", 3rd Edition, McGraw-Hill, 2000
- 7- C.D. Burnside, "Mapping from Aerial Photography", 2nd Edition, Collins, 1985.
- 8- S. Ghosh, "Analytical Photogrammetry", Pergamon Press, 1988.
- 9- K. Kraus, "Photogrammetry", Vol.1, Duemmler, Bonn, 1992.
- 10- W. Linder, "Digital Photogrammetry: Theory and Applications", Springer-Verlag, 2003.

۱- ج. امینی، "فتوگرامتری رقومی" ، دانشگاه تهران، ۱۳۸۵



عملیات فتوگرامتری ۴

Photogrammetric Operations 4

تعداد واحد عملی : ۱	تعداد واحد نظری : -
حل تمرین : -	
هم‌نیاز : مثلث‌بندی هوایی	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : آشنایی عملی دانشجویان با اصول و روش‌های مختلف مثلث‌بندی هوایی

رئوس مطالب :

- ۱- مرور گردش کار فتوگرامتری هوایی
- ۲- طراحی نقاط کنترل گرهی
- ۳- مثلث‌بندی شعاع (قیاسی و تحلیلی)
- ۴- مثلث‌بندی مدل‌های پیوسته (دستگاه‌های مجهز به باز داخل و خارج)
- ۵- سرشکنی خطای نوار با روش ترسیمی و محاسباتی
- ۶- مثلث‌بندی با روش مدل‌های مستقل تحلیلی (اتصال مدل) یک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای (همراه با استفاده از نرم‌افزارهای ParadEyes و برنامه‌نویسی)
- ۷- مثلث‌بندی با روش دسته شعاعی
- ۸- اندازه‌گیری دقیق نسبی و دقیق مطلق در مثلث‌بندی هوایی
- ۹- بازدید از سازمانهای اجرایی فتوگرامتری هوایی

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	-	-	-

بازدید : -

منابع اصلی:

- 1- E.M. Mikhail, J.S. Bethel and J.C. McGlone, "Introduction to Modern Photogrammetry, John Wiley, 2001.
- 2- C.Grere, "Manual of Photogrammetry: an addendum", RICS Book, 1997.

- 3- P.R. Wolf and B.A. Dewitt, "Elements of Photogrammetry with Applications in GIS", 3rd Edition, McGraw-Hill, 2000.
 - 4- C.D. Burnside, "Mapping from Aerial Photography", 2nd Edition, Collins, 1985.
- ج. امینی، "فتوگرامتری رقومی"، دانشگاه تهران، ۱۳۸۵



مبانی سنجش از دور

Principles of Remote Sensing

تعداد واحد عملی: حل تمرین: +	تعداد واحد نظری: ۲
پیشیاز: دستگاههای تبدیل فتوگرامتری	نوع واحد: اصلی و تخصصی

هدف درس: آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم سنجش از دور

رؤوس مطالب:

- ۱- مقدمه تاریخچه، پیشرفتها، کاربردها، ضرورتها
- ۲- فیزیک سنجش از دور (منابع انرژی در سنجش از دور، اثر جو، خصوصیات طیفی عوارض سطح زمین)
- ۳- عکسهای هوایی و اصول تفسیر آنها، انواع فیلمها و فیلترها
- ۴- تصاویر رقومی، مفهوم قدرت تفکیک (مکانی و رادیومتریک)، مروری بر پردازش تصاویر، معرفی فرمتهای ذخیره‌سازی تصاویر
- ۵- انواع سیستم‌های سنجش از دور
- ۶- سنجنده‌های الکترواپتیکی: انواع، ویژگیها، مثالها و کاربردها
- ۷- سنجنده‌های راداری: انواع، ویژگیها، مثالها و کاربردها
- ۸- تصحیح هندسی تصاویر: خطاهای هندسی تصاویر، روش‌های چند جمله‌ای، روش‌های پارامتر مداری، نقاط کنترل
- ۹- چگونگی استخراج اطلاعات از تصاویر و تفسیر آنها و روش‌های کلاس‌بندی، درختواره تصمیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	پایان ترم	تکلیف و پروژه
×	×	×	×

بازدید: حداقل یک بازدید از سازمان مرتبط لازم است.

منابع اصلی:

- 1- T.M. Lillesand and R.W. Kiefer, "Remote Sensing and Image Interpretation", 6th Edition, John Wiley, 2008.
- 2- J. Richards, "Remote Sensing Digital Image Analysis", Springer–Verlag Publication, 1986.

- 3- T.E. Avery and G.L. Berlin, "Fundamentals of Remote Sensing and Airphoto Interpretation", 5th Edition, Maxwell Macmillan International, 1992.
- 4- P. M. Mather, "Computer Processing of Remotely- Sensed Images: an Introduction", John Wiley, 1999.
- 5- T. M. Lillesand, "Remote Sensing and Image Interpretation", John Wiley, 5th Edition, 2004.



عملیات سنجش از دور

Remote Sensing Operations

تعداد واحد عملی: ۱	تعداد واحد نظری: -
حل تمرین: -	
هم‌فیاز: مبانی سنجش از دور	نوع واحد: اصلی و تخصصی

هدف درس: آشنا کردن دانشجویان با تکنیکهای پردازش تصاویر سنجش از دور و انجام یک پروژه عملی

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه‌ای بر پردازش داده‌های سنجش از دور و آشنایی با نرم‌افزارها و آزمایشگاه سنجش از دور
- ۲- محاسبات رادیانس خورشیدی، منحنی تاثیر جو، منحنی رفتار طیفی عوارض مختلف
- ۳- مقایسه عکسها با مقیاسها و قدرت تفکیکهای مختلف، فرمت فایلهای تصویری، فرمت داده‌های سنجش از دور ، روش‌های نمایش تصاویر (سخت افزار و نرم‌افزار لازم)
- ۴- پردازش تصاویر مقدماتی (تغییر کنتراست، تغییر روشنایی، تغییر قدرت تفکیک رادیومتریک و مکانی، ترکیب رنگی تصاویر ماهواره‌ای، فیلترهای بالا گذر و پایین گذر)
- ۵- آشنایی با تصاویر سنجنده‌های مختلف، آشنایی با سایتهای اینترنتی سکوها و سنجنده‌ها
- ۶- آشنایی با نرم‌افزار تصحیحات هندسی و انجام پروژه
- ۷- آشنایی با نرم‌افزار طبقه‌بندی تصاویر (با نظارت، بدون نظارت و هیبرید) و انجام پروژه
- ۸- آشکارسازی تغییرات (در صورت بودن وقت)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	پایان ترم	پروژه
-	-	×	×

- بازدید:

منابع اصلی:

- 1- T.M. Lillesand and R.W. Kiefer, "Remote Sensing and Image Interpretation", 6th Edition, John Wiley, 2008.
- 2- J. Richards, "Remote Sensing Digital Image Analysis", Springer–Verlag Publication, 1986.

- 3- T.E. Avery and G.L. Berlin, "Fundamentals of Remote Sensing and Airphoto Interpretation", 5th Edition, Maxwell Macmillan International, 1992.
- 4- P. M. Mather, "Computer Processing of Remotely- Sensed Images: an Introduction", John Wiley, 1999.
- 5- T. M. Lillesand, "Remote Sensing and Image Interpretation", John Wiley, 5th Edition, 2004.



مبانی ژئودزی

Fundamentals of Geodesy

تعداد واحد عملی:	تعداد واحد نظری: ۲
حل تمرین:	
پیشناز: نقشه برداری ۲	نوع درس: اصلی و تخصصی

هدف درس : آشنا کردن دانشجویان با مفاهیم اولیه و کاربردهای علم ژئودزی

رؤوس مطالب :

- تعریف علم ژئودزی، وظایف، تاریخچه و ارتباط آن با شاخه‌های دیگر علوم، چرخه کار در ژئودزی، سازمانهای بین‌المللی ژئودزی
- بررسی حرکات زمین: قوانین کپلر، تئوری عمل ژیرسکوپ، حرکت انتقالی و وضعی، طول روز، تنفس اینترسی، سیستم مختصات طبیعی، روشهای گرانی‌سنجدی (مطلق، نسبی و دقت آنها)، شبکه‌های گرانی‌سنجدی (جهانی، محلی)، خط کالیبراسیون، پتانسیل گرانی، سطوح هم پتانسیل، خطوط نیروی میدان پتانسیل، ارتباط پتانسیل و گرانی، منابع تغییرات گرانی در سطح جهان، میدان گرانی نرمال، ناهنجاریهای گرانی (تعریف، انواع، کاربرد)، ارتفاع ژئوئید، زاویه انحراف قائم (تعریف و انواع آنها)
- شکل و ابعاد زمین: شبکه‌های ژئودزی (مسطحاتی، ارتفاعی، سه بعدی) و درجه‌بندی آنها، آئین نامه‌های اجرائی، سطوح مبدأ (ارتفاعی، مسطحاتی)، سطح متوسط دریا، ژئوئید، توپوگرافی سطح دریا، اسفلوئید، بیضوی مرجع (دو محوری، سه محوری)، روش تعیین پارامترهای بیضوی دورانی، اشکال ریاضی دیگر زمین (شبه ژئوئید، بیضوی تعادل هیدروستانتیکی)
- اشاره به سیستم‌های جدید در ژئودزی (INS, GPS, DPS, VLBI, LLR, SLR, گراویمتری ماهواره‌ای)
- تغییر شکل زمانی زمین: انواع تغییرات زمانی، جسم ویسکوالاستیک، پدیده‌های دینامیکی، پدیده جزر و مد (تعریف، خصوصیات، شتاب و پتانسیل جزر و مد و معادله آن)، تاثیرات جزر و مد بر میدان گرانی زمین و بر سطح زمین، نقشه‌های هم‌فاز جزر و مد
- تغییر شکل زمین در اثر تغییر بار روی پوسته، نظریه‌های ایزوستاتیک، تغییر شکل‌های تکنونیکی و حرکات پوسته (علت، انواع و آثار آنها)، تغییر شکل‌های زمین در اثر عوامل انسانی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	پایان ترم	تکلیف
×	×	×	×

بازدید: -

منابع اصلی:

- 1- P. Vanicek and E.J. Krakiwsky, "Geodesy: The Concepts", 2nd Edition, North-Holland, 1986.
- 2- W. Torge, "Geodesy", 3rd Edition, Gruyter,Berlin, 2001.



ژئودزی هندسی

Geometrical Geodesy

تعداد واحد عملی:- حل تمرین:-	تعداد واحد نظری:- ۳
پیشیاز: نجوم ژئودزی، محاسبات سرشکنی و آزمونهای آماری ، هندسه دیفرانسیل	نوع درس: اصلی و تخصصی

هدف درس : آشنا کردن دانشجویان با محاسبات و تعیین موقعیت در فاصله‌های بلند بر روی بیضوی و سیستم‌های تصویر

رئوس مطالب :

- سیستم‌های مختصات: سیستم‌های مختصات ژئوستراتئیک زمینی لحظه‌ای و قراردادی و تبدیل آنها به یکدیگر، ITRS، سیستم‌های مختصات ژئودزیک و تبدیل آنها به سیستم‌های زمینی قراردادی، بررسی ضرایب تبدیل هفت پارامتری با دورانهای کوچک اولری، سیستم‌های مختصات نجومی و ژئودزیک محلی، تبدیل آنها به یکدیگر و به سیستم‌های ژئوستراتئیک، بردار موقعیت نقاط روی بیضوی بر حسب عرض ژئودزیک، سنتریک، و پارامتریک، تبدیل مختصات مستقیم الخط به منحنی الخط (روشهای مستقیم و تکراری)، معادلات شرط توازی دو سیستم ژئودزیک و زمینی، خلاصه سیستم‌های مختصات زمینی، آسمانی و مداری
- سطوح مبنای مسطحاتی: پارامترهای معرف سطح مبنا (پارامترهای توپوستراتئیک و ژئوستراتئیک)، کاهش درجات آزادی با معرفی پارامترها، ایجاد یک سطح مبنا، تصحیح پارامتری آن، تبدیل مختصات در تغییر سطح مبنا (روش مستقیم، تکراری، دیفرانسیلی)
- هندسه بیضوی دورانی، شعاعهای انحنا، مقاطع قائم، ژئودزیک و معادله فهم آن
- تصحیح و تبدیل مشاهدات: در فاصله‌یابی (تصحیح اول و دوم سرعت موج، تبدیل کمان به وتر و وتر به قوس بیضوی)، در زاویه‌یابی افقی (تصحیح ابکار، آزیموت و انحراف قائم، تبدیل تنافر قائمها، مقطع قائم به خم ژئودزیک)، در زاویه‌یابی قائم (تصحیح دستگاهی، اختلاف ارتفاع دستگاه و نشانه، کرویت، انکسار، انحراف قائم)
- محاسبات تعیین موقعیت: تعیین موقعیت افقی بر روی بیضوی (مساله مستقیم و معکوس)، فرمولهای طول کوتاه (Puissant)، عرض متوسط گوس، فرمولهای طول بلند(Bessel Robbins)، سرشکنی شبکه‌های افقی (معادلات مشاهدات، ضرایب مجھولات، ارزیابی دقت نتایج)، تعیین موقعیت سه بعدی (مساله مستقیم و معکوس)، مسائل تقاطع و ترفیع در سه بعد (بامشاهدات آزیموت، با طول فضائی) و محاسبه مختصات روی بیضوی، سرشکنی شبکه‌های سه بعدی (معادلات مشاهدات، ضرایب مجھولات، ارزیابی دقت مجھولات)، تعیین موقعیت قائم، ترازیابی مثلثاتی با مشاهدات یکسویه و دوسویه زاویه قائم، بررسی خط، سرشکنی شبکه‌های ارتفاعی

۶- سیستم‌های نمایش بیضوی بر صفحه: مروری بر اعداد مختلط، هندسه دیفرانسیل، و کلیاتی از سیستمهای تصویر، سیستم تصویر متشابه، شرط تشابه، صفحه ایزومتریک، ضریب مقیاس، شاخص تیسوت، روابط هندسی منحنی‌های تصویر شده بر صفحه، همگرایی نصف النهاری، سیستمهای تصویر مرکاتور، LCC, UTM, TM (خصوصیات، شکل ظاهری، انواع، حل مساله مستقیم و معکوس، ضریب مقیاس، همگرایی نصف النهاری)، تبدیل مشاهدات از بیضوی به برگه تصویر و برعکس (روابط تبدیلات لازم)

روش ارزیابی:

تکلیف	پایان ترم	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	×

بازدید:

منابع اصلی:

- 1- W. Torge, "Geodesy", 3rd Edition, De Gruyter, Berlin, 2001.
- 2- P. Vanicek and E.J. Krakiwsky, "Geodesy: The Concepts", 2nd Edition, North-Holland, 1989.
- 3- M.A.R. Cooper, "Control Surveys in Civil Engineering", Collins, London, 1987.
- 4- E.J. Krakiwsky and D.B. Thomson, "Geodetic Position Computations", Lecture Notes, Department of Geodesy and Geomatics Engineering, University of New Brunswick, Fredericton, 1974.
- 5- E.J. Drafiwsky, "Conformal Map Projections in Geodesy", Lecture notes, Department of Geodesy and Geomatics Engineering, University of New Brunswick, Frederiction, 1973.



محاسبات ژئودزی هندسی

Geometrical Geodesy Projects

تعداد واحد عملی : ۱	تعداد واحد نظری : -
حل تمرین : -	
همفیاز : ژئودزی هندسی	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : آشنا کردن دانشجویان با محاسبات عملی در ژئودزی هندسی و افزایش مهارت‌های آنها در برنامه‌ریزی، برنامه‌نویسی، تجزیه و تحلیل نتایج، گزارش نویسی علمی و تحقیقات فردی و گروهی در ژئودزی

رؤوس مطالب :

- تبدیل مختصات منحنی الخط به مستقیم الخط ژئودتیک و برعکس: مقایسه الگوریتم‌های مختلف تکراری و مستقیم، بررسی اثر نامعلوم بودن ارتفاع ژئوئید و ارتفاع ژئودتیک در محاسبات
- تبدیل مختصات در تغییر سطح مبنای: تبدیل مختصات بین سیستم‌های محلی و بین المللی (مستقیم الخط و منحنی الخط)، مقایسه الگوریتم‌های مختلف (مستقیم، دیفرانسیلی تقریب کروی، و تقریب بیضوی)، بررسی اثر نامعلوم بودن ارتفاع ژئوئید و ارتفاع ژئودتیک در محاسبات
- تعیین موقعیت: تصحیحات و تبدیلات مشاهدات یک شبکه ژئودزی، سرشکنی دو بعدی یک شبکه ژئودزی، سرشکنی سه بعدی یک شبکه ژئودزی، سرشکنی ارتفاعی یک شبکه ژئودزی، مقایسه نتایج سرشکنی‌های مختلف
- سیستم‌های تصویر: تبدیل مختصات دو بعدی ژئودتیک به مختصات در سیستم تصویر UTM و برعکس ، ترسیم نقشه ایران در سیستم تصویر مخروطی لامبرت (یک و دو مدار استاندارد)

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	-	-	-

بازدید:

منابع اصلی:

- 1- W. Torge, "Geodesy", 3rd Edition, De Gruyter, Berlin, 2001.
- 2- P. Vanicek and E.J. Krakiwsky, "Geodesy: The Concepts", 2nd Edition, North-Holland, 1989.
- 3- M.A.R. Cooper, "Control Surveys in Civil Engineering", Collins, London, 1987.

4- E.J. Krakiwsky and D.B. Thomson, "Geodetic Position Computations", Lecture Notes, Department of Geodesy and Geomatics Engineering, University of New Brunswick, Fredericton, 1974.

5- E.J. Drafiwsky, "Conformal Map Projections in Geodesy", Lecture notes, Department of Geodesy and Geomatics Engineering, University of New Brunswick, Fredericton, 1973.



نجوم ژئودزی

Geodetic Astronomy

تعداد واحد عملی:	تعداد واحد نظری : ۲
حل تمرین:	
پیشناز : مبانی ژئودزی	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : آشنایی کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم نجوم و روش‌های تعیین مختصات نقاط و آزمون امتدادها با استفاده از مشاهدات نجومی

رئوس مطالب :

- مقدمه (تعاریف اولیه، کلیاتی از مثلثات کروی)
- کره سماوی
- سیستمهای مختصات سماوی (اکلیپتیک، بعدی، زاویه ساعتی، افقی)
- تبدیل سیستمهای مختصات سماوی به یکدیگر (بردار موقعیت، مثلثات کروی)
- موقعیتهای خاص ستارگان : لحظه عبور، برخورد با قائم اولیه، طلوع و غروب ستاره، Elongation
- زمان : سیستمهای زمان (سیستمهای زمان اتمی، نجومی، خورشیدی)، تبدیل سیستمهای زمان به یکدیگر، بی نظمی در سیستمهای زمان، پخش، دریافت و ثبت زمان و تصحیحات آن
- تغییرات در مختصات سماوی: سیستمهای مرجع سماوی اینرسی و شبه اینرسی، سیستم اینرسی قراردادی، مبدا مرجع CIP، CEP، J2000، ابریشن و پارالاکس سالانه، مولفه‌های نوتیشن و پرسیشن، حرکت خاص، سیستمهای مختصات MRA(t), MRA(t0), AP(t), AP(t0), TRA(t), TRA(t0) به AP(t0) تبدیل مختصات از سیستم مختصات AP(t)
- تبدیل مشاهدات از سیستم نجومی محلی به سیستم AP(t) : سیستمهای LA, CT, IT(t)، ابریشن و پارالاکس روزانه، انکسار، تبدیل مختصات بین سیستمهای AP(t) و LA(t)
- تصحیح حرکت قطبی
- انتخاب سیستم مناسب برای انتشار مختصات ستارگان : جداول و کاتالوگ‌های نجومی (جدول 5, FK5, FK6, HIPPARCOS, APFS, SALS)
- تعیین عرض نجومی یک نقطه: بهترین زمان مشاهدات، محاسبات لازم قبل از انجام مشاهدات، محاسبات نهایی و اعمال تصحیحات لازم
- تعیین طول نجومی یک نقطه: بهترین زمان مشاهدات، محاسبات لازم قبل از انجام مشاهدات، محاسبات نهایی و اعمال تصحیحات لازم

۱۳- تعیین آزمومت نجومی یک امتداد: بهترین زمان مشاهدات، محاسبات لازم قبل از انجام مشاهدات، محاسبات نهایی و اعمال تصحیحات لازم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تکلیف و پروژه
×	×	×	×

بازدید: توصیه می‌شود موارد سرفصل به صورت عملی نیز اجرا شود.

منابع اصلی:

۱- و. نفیسی، "دستور کار عملیات نجوم ژئودزی" ، گروه نقشه‌برداری دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۱.

1- P. Vanicek and E.J. Krakiwsky, "Geodesy: The Concepts", North-Holland, 1986.

2- D. B. Thomson, "Introduction to Geodetic Astronomy", University of New Brunswick, 1991.

3- HM Nautical Almanac office,"The Star Almanac for Land Surveyor", The Stationary Office, 2007

4- Astronomisches Rechen Institut,"Apparent Places of Fundamental Stars", Heidelberg, 2007.



ژئودزی فیزیکی

Physical Geodesy

تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -	تعداد واحد نظری: ۳
پیشیاز: ژئودزی هندسی	نوع درس: اصلی و تخصصی

هدف درس: آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم ریاضی ژئودزی فیزیکی، اصول ثقل سنجی، روش‌های تعیین ژئوئید و سطوح مبنای ارتفاعی

رؤوس مطالب:

- مقدمه: ژئودزی فیزیکی، ارتباطات با علوم زمین، کاربرد ها در مهندسی
- گرانش: گرانش نیوتونی (جادبه برداری یک جرم نقطه‌ای، پتانسیل گرانشی، تجمع در حالت گسسته و پیوسته)، پتانسیل و شتاب کره همگن جامد، پوسته کروی، استوانه همگن جامد
- دوران: شتاب در چارچوب دورانی، حرکات محور دوران زمین، تعریف سیستم مرجع اینرسی
- گرانی و گرانی سنجی: جاذبه و پتانسیل گرانی، گرانی سنجی (اصول اندازه‌گیری گرانی، پاندول، فنر، سقوط آزاد)، شبکه‌های گرانی (روش‌های مشاهده گرانی، معادله مشاهده گرانی نسبی)
- عناصری از تئوری پتانسیل: بعضی از قوانین حساب برداری، قضیه دیورژانس گوس - حالت‌های خاص و کاربردها، مسائل مقدار مرزی
- حل معادله لاپلاس: مختصات کارتزین (حل مسائل دریشله و نیومن بر حسب x, y, z ، مختصات کروی (حل مسائل دریشله و نیومن بر حسب r, θ, λ ، خصوصیات هارمونیک‌های کروی، توابع پایه متعامد و متعامد یکه، محاسبه توابع و چندجمله‌ایهای لزاندر، قضیه جمع توابع هارمونیک، معنی فیزیکی ضرایب هارمونیک‌های کروی)
- میدان نرمال: پتانسیل و گرانی نرمال، گرانی نرمال پذیرفته شده، فرمول‌های بین المللی، ثوابت GRS80
- مدل خطی ژئودزی فیزیکی: خطی کردن دو مرحله‌ای، نوسان پتانسیل و گرانی، پتانسیل و گرانی ناهنجار، تبدیلات گرانی (تبدیل هوای آزاد، تبدیل بوگه، ایزوستاسی)
- تعیین ژئوئید: روش استوکس، راه حل‌های حوزه طیفی (محلی: فوریه، جهانی: هارمونیک‌های کروی)، انتگرال گیری استوکس، جنبه‌های عملی محاسبه ژئوئید (گسسته سازی، رفع گسیختگی، روش ترکیب، اثرات غیر مستقیم)
- تعیین مولفه‌های زاویه انحراف قائم (فرمول‌های ونینگ- مینس)
- تعیین ارتفاع ژئوئید به روش Astro-Geodetic و Astro-Gravimetric
- سیستم‌های ارتفاعی (دینامیک، ارتومنتریک، نرمال)

روش ارزیابی:

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	-

بازدید: –

منابع اصلی:

- 1- R.J. Blakely, "Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications", Cambridge University Press, 1955.
- 2- W. Heiskanen and H. Moritz, "Physical Geodesy", WH Freeman and Co., San Francisco, Reprinted by TU Graz, 1987.
- 3- K.P. Schwarz, "Fundamentals of Geodesy", UCGE Report No.10014, Department of Geomatics Engineering, University of Calgary, 1999.
- 4- W. Torge, "Gravimetry", De Gruyter, 1984.
- 5- W. Torge, "Geodesy", 3rd Edition, De Gruyter, 2001.
- 6- P. Vanicek and E.J. Krakiwsky, "Geodesy: The Concepts", North-Holland, 1986.
- 7- J. Wahr, "Geodesy and Gravity", Samizdat Press, 1996.



ژئودزی ماهواره‌ای

Satellite Geodesy

تعداد واحد عملی :	تعداد واحد نظری : ۲
حل تمرین :	
هم‌نیاز : ژئودزی فیزیکی	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم ژئودزی فضائی، سیستم تعیین موقعیت جهانی، جمع آوری و پردازش اطلاعات، بررسی دقت، و دستیابی به موقعیت قابل استفاده نقاط

رؤوس مطالب :

- مقدمه: مروری بر سیستم‌های تعیین موقعیت فضائی از جمله DPS, VLBI, LLR, SLR (معادله مشاهده، دقت)، دید کلی بر سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) و مقایسه آن با دیگر سیستم‌های تعیین موقعیت فضائی و زمینی ، تفاوت‌های GPS با سازمانهای بین المللی مرتبط با Galileo, GLONASS
- مفاهیم اساسی: مشخصات و وظایف بخش فضائی، بخش کنترل و بخش کاربر GPS، مروری بر سیستم‌های مختصات مرجع اینرسی و زمینی WGS-84، و تبدیل آنها به یکدیگر، مروری بر سیستم‌های زمان GPST, UTC, IAT, BDT, TDT, GST, UT و تبدیل آنها به یکدیگر
- مدار ماهواره : مقدمه، حرکت کپلری، پارامترهای مدار کپلری، ناهنجاریهای مدار کپلری (حقیقی، متوسط، خارج از مرکزی)، بردار موقعیت و سرعت ماهواره در سیستم مختصات مداری و تبدیل آنها به سیستم مرجع اینرسی ، حرکت نامنظم، شتابهای نامنظم کننده
- انتشار پارامترهای مدار ماهواره: شبکه‌های رדיالی (نظامی، بین المللی)، افرمیریزها (Precise, Broadcast, Almanac)
- ساختار امواج ماهواره‌ای : اصول فیزیکی و مولفه‌های سیگنال (فرکانس اصلی، موج حامل، کدهای PRN، پیام ناوبری)
- گیرنده‌ها: مفهوم پردازش سیگنال در گیرنده، اجزای یک گیرنده و وظایف آنها ، انواع گیرنده و مقایسه آنها
- مشاهدات: دریافت اطلاعات، شبه فاصله کد، فاز موج حامل، اطلاعات داپلر و معادله مشاهده آنها، ترکیب اطلاعات، ترکیب‌های خطی فاز، کد، و ترکیب‌های فاز و کد
- خطاهای و اریبهای مربوط به ماهواره (مدار، ساعت)، اریبهای مربوط به ایستگاه گیرنده (مختصات، ساعت)، اریبهای مربوط به مشاهدات (تاخیر یونسفری، تروپوسفری، و ابهام فاز)، خطای اریبهای باقیمانده، Cycle Slip ، Multipath ، مرکز فاز آتن گیرنده

۹- نقشهبرداری با GPS : تعریف اصطلاحات فنی متعارف در نقشهبرداری با GPS ، فنون مشاهده و مقایسه روشهای مختلف نقشهبرداری با GPS (دقت، کاربرد) ، برنامه‌ریزی یک نقشهبرداری با GPS (پارامترهای برنامه‌ریزی بهینه، برنامه‌ریزی پیش از نقشهبرداری، شناسایی، ساختمان سازی)

۱۰- مدل‌های ریاضی برای تعیین موقعیت : مشاهدات شبیه فاصله کد، فاز موج حامل، اطلاعات داپلر و مشاهدات تفاضلی فاز، تعیین موقعیت مطلق و نسبی (ایستائی، متحرک)، آغاز نمودن ایستائی و متحرک، بردار شروع

۱۱- پردازش اطلاعات: پیش پردازش (کار با اطلاعات و تغییر فرمت آنها، آشکار کردن و ترمیم جهش فاز، رفع ابهام در فاز، سرشکنی در تعیین موقعیت مطلق و نسبی، سرشکنی شبکه، ارزیابی دقت مجهولات، UERE، DOP، معیارهای تجربی و قراردادی)، استانداردهای پردازش، نرمافزارهای پردازش

روش ارزیابی :

تکلیف	آزمون نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	×

بازدید:

منابع اصلی :

- 1- B. Hofmann-Wellenhof, H. Lichtenegger and J. Collins, "Global Position System: Theory and Practice", 5th Edition, Springer, 1997.
- 2- D.E. Wells, "Guide to GPS Positioning", Canadian GPS Associate, Fredericton, 1986.
- 3- E. D. Kaplan and C. Hegarty, "Understanding GPS: Principles and Applications", 2nd Edition, Artech House Publishers, 2005.



عملیات ژئودزی ماهواره‌ای

Satellite Geodesy Operations

تعداد واحد عملی: ۱	تعداد واحد نظری: -
حل تمرین: -	
هم‌فیاض: ژئودزی ماهواره‌ای	نوع درس: اصلی و تخصصی

هدف درس: آشنا کردن دانشجویان با گیرنده‌های ماهواره‌ای، فایلهای اطلاعات و نرم‌افزارهای پردازش اطلاعات ماهواره‌ای، روش‌های نقشه‌برداری با GPS و افزایش مهارت‌های آنها در برنامه‌نویسی، برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل نتایج و گزارش نویسی علمی عملیات و تحقیقات فردی و گروهی در ژئودزی ماهواره‌ای

رؤوس مطالب:

- ۱- آموزش نحوه کار با گیرنده‌های دستی کد و گیرنده‌های نقشه‌برداری
- ۲- آموزش نحوه کار با نرم‌افزارهای پردازش اطلاعات ماهواره‌ای
- ۳- آشنائی با فرمت RINEX اطلاعات ماهواره‌ای و ارائه پژوهه‌های تحقیقی و تمرینهای مختلف فردی
- ۴- آموزش مراحل یک نقشه‌برداری با GPS (برنامه ریزی اولیه، شناسائی، ساختمان سازی اجرا، پردازش، ارزیابی دقت)
- ۵- ایجاد یک پیمایش دقیق نقشه‌برداری در صفحه نقشه UTM با استفاده از مختصات معلوم ایستگاه دائمی GPS
- ۶- تحقیق در مورد دقت تعیین موقعیت آنی با گیرنده‌های دستی و نقشه‌برداری بر روی نقاط پیمایش
- ۷- آموزش نحوه نقشه‌برداری با GPS بر روی نقاط پیمایش، انجام روش ایستائی و ایستائی سریع و مقایسه نتایج، انجام روش نیمه متحرک و شبه متحرک و مقایسه نتایج (مقایسه روش‌های آغاز نمودن نقشه‌برداری)
- ۸- آموزش نحوه کار با سیستم رادیویی ارسال تصحیحات و بررسی دقت سیستم بر روی نقاط پیمایش
- ۹- بررسی دقت نقشه‌برداری در پردازش اطلاعات با استفاده از مدار دقیق ماهواره
- ۱۰- مقایسه نتایج طرحهای نقشه‌برداری شعاعی و شبکه‌ای

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	پایان ترم	تکلیف و پروژه
-	-	×	×

بازدید:

منابع اصلی:

- 1- B. Hofmann–Wellenhof, H. Lichtenegger and J. Collins, "Global Position System: Theory and Practice", 5th Edition, Springer, 1997.
- 2- D.E. Wells, "Guide to GPS Positioning", Canadian GPS Associate, Fredericton, 1986.
- 3- E. D. Kaplan and C. Hegarty, "Understanding GPS: Principles and Applications", 2nd Edition, Artech House Publishers, 2005.



کاداستر

Cadastre

تعداد واحد عملی :	-	تعداد واحد نظری : ۲
حل تمرین :-		نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس: آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم ثبت حقوقی، ثبت فنی، سیستمهای اطلاعاتی مورد نیاز در برنامه‌ریزیهای عمرانی

رؤوس مطالب :

- ۱- کلیات و تعریفها (زمین و قطعه زمین، ثبت حقوقی اراضی و املاک، مندرجات مدارک ثبتی، انواع کاداستر)
- ۲- تاریخچه مالکیت و ثبت و تحولات آن در ایران و چند کشور نمونه
- ۳- انواع ثبت حقوقی و وضعیت آن در ایران و چند کشور نمونه
- ۴- نقشه و نقشهبرداری ثبتی، دقت و مسایل آن (تفکیک، افزار، تجمیع)
- ۵- اموری که به اطلاعات زمین و املاک نیاز دارند
- ۶- آماده سازی زمین برای برنامه‌های عمرانی (تسطیح، عملیات خاکی)
- ۷- کاداستر و نیاز به یک نظام اطلاعاتی در مورد زمین و املاک (LIS)
- ۸- LIS (سیستم اطلاعات زمین)، جمع‌آوری و ذخیره سازی داده‌ها، اطلاعات خروجی، نمونه‌ای از نرم‌افزارها مانند ArcGIS، آشنایی با راهاندازی یک سیستم LIS
- ۹- کارآیی و توان سیستمهای کاداستر با ذکر نمونه‌هایی در حل مسایل زمین، رفع مشکلات (حقوقی، مالی، اداری، خدماتی) سازمانها و شهروندان، ایجاد زمینهای برای برنامه‌ریزیهای مختلف شهری و روستایی
- ۱۰- LIS در کشورهای در حال توسعه
- ۱۱- بهره گیری از LIS در کاداستر و برنامه‌ریزیهای عمرانی شهرها
- ۱۲- انجام یک پروژه با موضوع کاداستر خاص و یک پروژه با موضوع کاداستر رقومی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
×	×	×	×

بازدید: بازدید از سازمانهای کاداستر توصیه می‌گردد

منابع اصلی:

- ۱- گ. لارسن، "سیستم‌های کاداستر و ثبت زمین"، ترجمه م. پورکمال، انتشارات شهرداری تهران—مرکز GIS، ۱۳۷۶
- ۲- م. پورکمال، "شناخت کاداستر و کاربردهای آن"، انتشارات شهرداری تهران، مرکز GIS، ۱۳۷۷
- 1- P.A. Burrogh, "Principles of GIS for Land Resources Assessment", Claredon Press, 2003.
- 2- F. D. Peter and J. McLaughlino, "Land Information Management", New York, 1998.
- 3- R. Lavrini, "Information Systems for Urban Planners", New York, 2001.



کارتو گرافی رقومی

Digital Cartography

تعداد واحد عملی : - حل تمرین : -	تعداد واحد نظری : ۲
پیشیاز : مبانی کارتوگرافی	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : شناساندن مبانی و اصول تکنیکهای کامپیوتری در جمع‌آوری، پردازش و عرضه اطلاعات نقشه‌ای و کار با سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای مربوط

رؤوس مطالب:

- ۱- تعریف نقشه سازی عددی و ضرورت آن، روش کلی کار (جمع‌آوری، پردازش و عرضه اطلاعات)
- ۲- تکنیکهای ورودی و جمع‌آوری اطلاعات توپوگرافی : منابع مختلف اطلاعات، روش‌های ورودی اطلاعات نقشه (نقطه‌ای، خطی، سطحی)، دستگاه‌های مختلف جمع‌آوری اطلاعات عددی، دیجیتايزر، اسکنر، دستگاه‌های الکترونیکی نقشه‌برداری مستقیم
- ۳- جمع‌آوری اطلاعات توصیفی و تبدیل آنها به نقشه‌های موضوعی
- ۴- پردازش اطلاعات عددی (X, Y, Z) : ساختار اطلاعات رقومی، ذخیره و نمایش اطلاعات در سیستم برداری و راستری و تبدیل آنها به یکدیگر، ساختار توپولوژیکی، طبقه‌بندی، کد بندی و تنظیم اطلاعات توپوگرافی، پردازش اطلاعات توصیفی و نقشه‌های موضوعی، ارتباط بین نقشه‌های توپوگرافی و نقشه‌های موضوعی
- ۵- تکنیکهای خروجی و عرضه اطلاعات : شیوه‌های مختلف عرضه (نقشه، نمودار، جدولها، اسلاید)، دستگاه‌های خروجی و عرضه (مونیتور، چاپگر، رسام)
- ۶- دقت در کارتوگرافی عددی
- ۷- نقش مقیاس در نقشه‌های عددی (توپوگرافی و موضوعی)
- ۸- مدل‌های DEM, DTM
- ۹- نمایش رنگها روی نقشه
- ۱۰- تعمیم نقشه (جنرالیزاسیون)
- ۱۱- نرم‌افزارهای کارتوگرافی مانند ACAD, FreeHand و MicroStation

روش ارزیابی :

تکلیف	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	×

بازدید: –

منابع اصلی:

- 1- C. Jones, "Geographical Information Systems and Computer Cartography", Prentice-Hall, 1997.
- 2- A. H. Robinson, J. L. Morrison, P. C. Muehrcke, A. J. Kimerling and S. C. Guptill, "Elements of Cartography", 6th Edition, John Wiley, 1995.
- 3- J. R. Short, "The World through Maps: A History of Cartography", Firefly Books, 2003.
- 4- T. A. Slocum, R. B McMaster, F. C. Kessler and H. H. Howard, "Thematic Cartography and Geographic Visualization", 2nd Edition, Prentice-Hall, 2003.
- 5- P.A. Burrough, "Principles of GIS for Land Resources Assessment", Claredon Press, 2003.

۱- م مدیری، "کارتوگرافی مدرن"، سازمان جغرافیائی نیروهای مسلح، ۱۳۷۷



عملیات کارتوگرافی رقومی

Digital Cartographic Operations

تعداد واحد عملی : ۱	تعداد واحد نظری : -
حل تمرین : -	
هم‌نیاز : کارتوگرافی رقومی	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس: تمرین عملی مباحث مطرح شده در درس کارتوگرافی رقومی

رئوس مطالب:

- تهیه یک نقشه ساده (پلان)
- تهیه یک نقشه توپوگرافی از برداشت‌های مستقیم دوربینهای کلاسیک
- تهیه یک نقشه توپوگرافی موضوعی از برداشت‌های توتال استیشن و دیگر دستگاه‌های الکترونیکی
- تهیه یک نقشه موضوعی از داده‌های شهری منطقه‌ای
- پروژه عملی با نرم‌افزارهای کارتوگرافی و GIS مانند ArcGIS و Land Development

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	-	-

بازدید:

منابع اصلی:

- 1- C. Jones, "Geographical Information Systems and Computer Cartography", Prentice-Hall, 1997.
- 2- A. H. Robinson, J. L. Morrison, P. C. Muehrcke, A. J. Kimerling and S. C. Guptill, "Elements of Cartography", 6th Edition, John Wiley, 1995.
- 3- J. R. Short, "The World through Maps: A History of Cartography", Firefly Books, 2003.
- 4- T. A. Slocum, R. B McMaster, F. C. Kessler and H. H. Howard, "Thematic Cartography and Geographic Visualization", 2nd Edition, Prentice-Hall, 2003.
- 5- P.A. Burrogh, "Principles of GIS for Land Resources Assessment", Claredon Press, 2003.
- ۱- م. مدیری، "کارتوگرافی مدرن"، سازمان جغرافیائی نیروهای مسلح، ۱۳۷۷



هیدروگرافی

Hydrographic Surveying

تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -	تعداد واحد نظری: ۲
پیشیاز: ژئودزی فیزیکی	نوع درس: اصلی و تخصصی

هدف درس: آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم هیدروگرافی، سیستم‌های تعیین موقعیت دریایی، تهیه چارت‌های هیدروگرافی

رؤوس مطالب:

- مقدمه: تعاریف اولیه، تاریخچه، وظایف و کاربردها، سازمانهای بین المللی مرتبط
- چارت‌های ناوبری: تعریف چارت، اطلاعات چارت، انواع چارت، تفاوت آن با نقشه
- عمق یابی: مفاهیم پایه، سرعت صوت در آب و تغییرات آن، دستگاه‌های عمق یاب (اکوساندرها)، اجزا و اساس کار، خطاهای و تصحیحات عمق یابی، کالیبراسیون عمق یاب، روش‌های دیگر عمق یابی
- تعیین موقعیت در دریا: اصول کلی، مدل‌های ریاضی (خطوط موقعیت دایره، خط مستقیم، هذلولی)، دقت تعیین موقعیت (مفاهیم لوزی خطا و DOP)، تعیین موقعیت به روش‌های نوری (سکستانت و اصول آن به عنوان یک نمونه)، تعیین موقعیت با امواج رادیویی، یادآوری از امواج الکترومغناطیس، خواص و تغییرات آن، روش‌های تعیین موقعیت با امواج رادیویی، سیستم‌های رادیویی تعیین موقعیت (بردکوتاه، برد متوسط، برد بلند)، روش‌های نوین تعیین موقعیت در دریا، تلفیق سیستم‌ها با GPS
- انحراف مغناطیسی: تعاریف، کاربردها، تغییرات، نحوه استخراج
- جزر و مد: تعریف، مولفه‌ای مختلف جزر و مد، تاثیر آن بر نواحی مختلف، تاثیر جزر و مد بر حوضه‌های آبی، وابستگی تاثیر جز و مد به مختصات، نحوه اندازه‌گیری جزر و مد، نقشه‌های Co-Tidal، محاسبات، کاربردها، مدل‌های جهانی، تصحیح عمقهای اندازه‌گیری شده
- جریانات دریایی: منشا جریانات دریایی، نحوه اندازه‌گیری، تغییرات
- استانداردهای ملی و بین المللی در تهیه چارت‌های مختلف هیدروگرافی
- مراحل انجام یک پروژه به منظور تهیه چارت از یک حوضه آبی: برنامه‌ریزی و طراحی، روش‌های مشاهداتی، پردازشها، کنترل کیفیت کار

روش ارزیابی:

تکلیف و پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	-

بازدید: در صورت تصویب شورای گروه به بازدید و کار عملی نیاز دارد.

منابع اصلی:

- 1- A.E. Ingham, "Hydrography for The Surveyor and Engineer", BSP Professional Books, 1987.
 - 2- D.B. Thomson, D.E. Wells and W.H. Falkerberge, "An Introduction to Hydrographic Surveying", University of New Brunswick, Canada, 1979.
 - 3- US Army Corps of Engineers, "Hydrographic Surveying", EM 1110-2-1003, US Army Corps of Engineers, 2001.
 - 4- W. D. Forrester, "Canadian Tidal Manual", Department of Fisheries and Oceans, Canada, 1983.
 - 5- US Army Corps of Engineers, "Hydrographic Surveying (Technical Engineering and Design Guides As Adapted from the Us Army Corps of Engineers)", American Society of Civil Engineers, 1998.
 - 6- R.P. Loweth, "Manual of Offshore Surveying for Geoscientists and Engineers", Kluwer Academic Publishers, 1997.
- ۱ - دفتر امور فنی و تدوین معیارها، "دستورالعملهای تیپ نقشه‌برداری، نشریه شماره ۹۵" ، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی، ۱۳۷۵



سیستم اطلاعات جغرافیایی

Geographic Information System

تعداد واحد عملی : - حل تمرین : +	تعداد واحد نظری : ۲
پیشیاز : کاداستر، کارتوگرافی رقومی	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : آشنایی با مبانی و مراحل اجرایی سیستمهای اطلاعات مکانی و ایجاد توانایی در زمینه اجرای این سیستمهای

رؤوس مطالب :

- ۱- سیستمهای اطلاعاتی (تعریف، اصول، خصوصیات آنها)
- ۲- سیستمهای اطلاعات فضایی و سیستمهای اطلاعات غیرفضایی
- ۳- حجم اطلاعات، چگونگی کاهش حجم اطلاعات، تبدیل فرمتهای راستی و برداری
- ۴- اجزای تشکیل دهنده GIS (سخت افزار، نرم افزار، اطلاعات جغرافیایی)
- ۵- ساختار اطلاعات GIS
- ۶- GIS و مفهوم سیستم قطعه مبنا
- ۷- کاربردهای GIS
- ۸- مروری بر مراحل طراحی یک پروژه GIS در کشورهای پیشرفته
- ۹- مروری بر مراحل طراحی یک پروژه GIS در ایران

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تکلیف و پروژه
×	×	×	×

بازدید : در صورت تصویب شورای گروه به یک بازدید نیاز دارد.

منابع اصلی:

- 1- R.Laurini and D. Thompson, "Fundamentals of Spatial Information Systems", Academic Press, 1992.
- 2- M. DeMers, "Fundamentals of Geographic Information Systems", John Wiley, 1999.

3- P.A. Burrough, "Principles of Geographical Information System for Land Resources Assessment", Clarendon Press, 2003.

4- M. F. Worboys, "GIS: A Computing Perspective", CRC Press-London, 2003.

۱- اس. آرانوف، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، ترجمه مدیریت سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی سازمان نقشه‌برداری،



عملیات سیستم اطلاعات جغرافیایی

Geographic Information System Operations

تعداد واحد عملی : ۱	تعداد واحد نظری : -
حل تمرین : -	
هم‌نیاز : سیستم اطلاعات جغرافیایی	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : آشنایی با مبانی و مراحل اجرایی سیستمهای اطلاعات مکانی و ایجاد توانایی در زمینه اجرای این سیستمهای و اجرای یک پروژه کامل

رئوس مطالب:

- ۱- ارائه مراحل طراحی یک پروژه GIS (هر جلسه به صورت بحث در مورد یک مرحله)
- ۲- تهیه مدل مفهومی اطلاعات اداری، شهری، حمل و نقل، خدمات، منابع طبیعی
- ۳- تهیه مدل منطقی بر اساس مدل‌های مفهومی فوق
- ۴- تبدیل مدل منطقی به مدل سازگار با نرم‌افزار ArcGIS برای دو نمونه از مدل‌های فوق
- ۵- تحلیل یک نمونه GIS اجرا شده در سازمانهایی نظیر شهرداری تهران و اصفهان
- ۶- ارائه موضوع پژوهش درس توسط دانشجویان (نوع GIS، کاربری، روش اجرا، مدت هر مرحله)
- ۷- ارائه مدل‌های مفهومی و منطقی برای پروژه انتخاب شده
- ۸- جمع‌آوری داده‌ها برای پروژه انتخاب شده
- ۹- بهبود مدل‌های مفهومی و منطقی برای پروژه انتخاب شده
- ۱۰- ورود داده‌ها به ArcGIS و ایجاد امکان تحلیلهای مکانی مانند انتخاب بر اساس صفات توصیفی و هندسی، عملیات بافر، ویرایش جداول صفات

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	-	×	×

بازدید : در صورت تصویب شورای گروه به یک بازدید نیاز دارد.

منابع اصلی:

- 1- R.Laurini and D. Thompson, "Fundamentals of Spatial Information Systems", Academic Press, 1992.
 - 2- M. DeMers, "Fundamentals of Geographic Information Systems", John Wiley, 1999.
 - 3- P.A. Burrough, "Principles of Geographical Information System for Land Resources Assessment", Clarendon Press, 2003.
 - 4- M. F. Worboys, "GIS: A Computing Perspective", CRC Press-London, 2003.
- ۱- اس. آرانوف، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، ترجمه مدیریت سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی سازمان نقشه‌برداری، ۱۳۷۵



پردازش داده‌های مکانی

Spatial Data Processing

تعداد واحد عملی : - + حل تمرین:	تعداد واحد نظری : ۲
پیشیاز : کارتوگرافی رقومی هم‌فیاز : مبانی سنجش از دور	نوع درس : اصلی و تخصصی

هدف درس : آشنا شدن و به کار گیری روشهای و مفاهیم پردازش داده‌های مکانی

رؤوس مطالب :

- مقدمات : داده‌ها در علوم مختلف، داده‌های مکانی، اصول پردازش داده‌ها، مقدمه‌ای بر تئوری اطلاعات، عدم اطمینان داده‌ها
- تئوری نمونه برداری : تبدیل فوریه، توابع خاص (دیرک و مستطیلی)، کانولوشن، نمونه برداری، نمونه برداری بهینه (یک بعدی، دو بعدی، دامنه دینامیک، تواتر زمانی نمونه برداری)
- بارزسازی‌ها و فیلترها : هیستوگرامی، حوزه مکان، حوزه زمان، کاربردهای عملی
- بازسازی : توابع تقریب و درون یابی، توابع پیش‌بینی و برون یابی، ماتی سیستم سنجنده، نویز، کاربردهای عملی
- تحلیل داده‌ها و استخراج اطلاعات : تبدیلهای اساسی (فوریه و موجک)، فیلترهای خاص (نقطه، خط، لبه و فیلترهای نویز)، ترکیب داده‌ها (اصول، روشهای و کاربردها)، عدم اطمینان (اصول و مباحث کاربردی)، فشرده سازی داده‌ها، کاربردهای عملی
- کاربردهای نقشه برداری : نمونه برداری و محاسبات توپوگرافی، جزویزاسیون کارتوگرافی، کاربردهای GIS
- کاربردهای پردازش تصاویر : کاربردهای عملی و برنامه نویسی
- کاربردهای پردازش سیگنال : کار عملی با سیگنالهای یک بعدی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تکلیف و پروژه
×	×	×	×

- بازدید:

منابع اصلی :

- 1- C.K. Chui, "An Introduction to Wavelets", Academic Press, 1992.
- 2- R.N. Brace Well, "Two-Dimensional Imaging", Prentice-Hall, 1995.
- 3- R. C. Gonzalez and R. E. Woods, "Digital Image Processing", 2nd Edition, Prentice-Hall, 2002.
- 4- R. C. Gonzalez, R. E. Woods and S. L. Eddins, "Digital Image Processing Using MATLAB", Prentice-Hall, 2003.



اردوی کارورزی

Camping

تعداد واحد عملی: ۴ حل تمرین: -	تعداد واحد نظری: -
پیشناز: ژئودزی ماهواره‌ای، هیدروگرافی، نقشه‌برداری ژئودتیک و تحلیل شبکه‌های کنترل	نوع درس: اصلی و تخصصی

هدف درس: اجرای عملی پروژه‌های نقشه‌برداری در طول ۳۰۰ ساعت کار مفید در قالب عملیات و اردوی صحرایی و محاسبات

رئوس مطالب:

- ایجاد نقاط کنترل: ایجاد یک شبکه نقاط کنترل با استفاده از GPS (طراحی، مشاهدات، محاسبات و سرشکنی)، مشاهدات و محاسبات یک شبکه ژئودزی کلاسیک (شناصایی، ایجاد شبکه، آنالیز اولیه، انجام مشاهدات، آزمونهای آماری موردنیاز، سرشکنی)، تعیین موقعیت نقاط با استفاده از روش نجومی و تعیین آزمیوت نجومی یک امتداد، مقایسه سه روش فوق
- تهییه نقشه: کار عکسی، تهییه نقشه‌های مسطحاتی و توپوگرافی (برداشت با استفاده از توتال استیشن و GPS)، تفکیک و تسطیح
- طراحی و اجرای یک پروژه راهسازی
- اندازه‌گیری دقیق و نقشه‌برداری صنعتی: طراحی، اجرا و محاسبات ترازیابی دقیق، اجرای روشهای امتدادگذاری دقیق، تعیین جایجایی نقاط با استفاده از میکروژئودزی و GPS
- اجرای یک پروژه فتوگرامتری برداشت
- مراحل تهییه چارت از یک حوضه آبی: طراحی، مشاهدات، محاسبات، ترسیم
- اجرای یک پروژه زیرزمینی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	-	-

بازدید: -

منابع اصلی:

- ۱- دفتر امور فنی و تدوین معیارها، "دستورالعملهای تیپ نقشهبرداری، نشریه شماره ۹۵، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۷۵



جدول ۴ - دروس اختیاری کارشناسی مهندسی نقشه برداری

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت		ردیف پیشینیاز
			عملی	نظری	
۱	انگلیسی تخصصی نقشه برداری	۲	—	۳۴	مبانی ژئودزی
۲	سنجری از دور کاربردی	۲	—	۳۴	مبانی سنجش از دور
۳	سیستمهای تصویر در کارتوگرافی	۲	—	۳۴	ژئودزی هندسی
۴	مصالح ساختمانی	۲	—	۳۴	استاتیک و مقاومت مصالح
۵	متره و برآورد پروژه	۱	—	۱۷	مصالح ساختمانی
۶	مبانی مکانیک خاک	۲	—	۳۴	استاتیک و مقاومت مصالح
۷	آزمایشگاه مکانیک خاک	—	۱	—	مبانی مکانیک خاک (همنیاز)
۸	دستگاهها و نرم افزارهای پیشرفته نقشه برداری	۱/۵	۰/۵	۳۴	کارتوگرافی رقومی
۹	نقشه برداری کارگاهی	۲	—	۳۴	مبانی مهندسی راه
۱۰	اصول مدیریت در نقشه برداری	۲	—	۳۴	ژئودزی هندسی
۱۱	پروژه عملی	—	۲	—	فتوگرامتری تحلیلی
۱۲	میکرو ژئودزی و نقشه برداری صنعتی	۲	۱	۳۴	نقشه برداری ژئودتیک و تحلیل شبکه های کنترل
۱۳	آمایش سرزمین	۲	—	۳۴	مبانی سنجش از دور
۱۴	مبانی برنامه ریزی شهری	۲	—	۳۴	کادaster
۱۵	مبانی معماری و شهرسازی	۲	—	۳۴	کادaster
۱۶	کادaster	۲	—	۳۴	کادaster



انگلیسی تخصصی نقشه برداری

Special English for Surveying

تعداد واحد عملی:	تعداد واحد نظری :
حل تمرین:	
پیش نیاز: مبانی ژئودزی	نوع واحد: اختیاری

هدف درس : آشنایی دانشجویان با لغات و اصطلاحات فنی رشته نقشه برداری و ریشه یابی آنها و ایجاد توانایی برای استفاده از کتب و نشریات علمی و فنی

وئوس مطالب :

- ۱- تمرین درک مطلب با استفاده از متنهای مختلف شامل کتابها و نوشته های نقشه برداری از جمله: نقشه برداری، ژئودزی فیزیکی، نجوم ژئودزی، سیستمهای اطلاعات جغرافیائی، سنجش از دور، فتوگرامتری، کاداستر
- ۲- آشنایی با نام اجزای تجهیزات نقشه برداری زمینی مانند تئودولیت و ترازیاب و GPS
- ۳- ترجمه متنهای علمی از انگلیسی به فارسی
- ۴- ترجمه متنهای علمی از فارسی به انگلیسی
- ۵- توضیح ساختار یک متن علمی
- ۶- تمرین گزارش نویسی فنی و مقاله نویسی علمی به زبان انگلیسی

روش ارزیابی :

تکلیف	پایان ترم	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	-

بازدید:

منابع اصلی:

- 1- W. Kuhnel, "Differential Geometry: Curves - Surfaces – Manifold", American Mathematical Society, 2002.
- 2- E. M. Mikhail and F. Ackermann, "Observations and Least Squares", IEP-A Dun-Donnelley Publisher, 1976.
- 3- T. Kariya and H. Kurata, "Generalized Least Squares", John Wiley, 2004.
- 4- A. Johnson, "Plane and Geodetic Surveying: The Management of Control Networks", Spon Press, 2004.

- 5- P.R. Wolf and B.A. Dewitt, "Elements of Photogrammetry with Applications in GIS", 3rd Edition, McGraw Hill, 2000.
- 6- T.M. Lillesand and R.W. Kiefer, "Remote Sensing and Image Interpretation", 6th Edition, John Wiley, 2008.
- 7- P. Vanicek and E.J. Krakiwsky, "Geodesy: The Concepts", 2nd Edition, North-Holland, 1989.



سنجد از دور کاربردی Applied Remote Sensing

تعداد واحد عملی: -	تعداد واحد نظری: ۲
حل تمرین: -	
پیش نیاز: مبانی سنجد از دور	نوع واحد: اختیاری

هدف: آشنایی کردن دانشجویان با کاربردهای مختلف سنجد از دور در زمینه های مختلف

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر کاربردهای سنجد از دور در نقشه برداری
- ۲- سنجد از دور مرئی و فروسرخ نزدیک و کاربردهای آن
- ۳- سنجد از دور حرارتی و کاربردهای آن
- ۴- سنجد از دور راداری و کاربردهای آن، روش اینترفرومتری
- ۵- کاربردهای سنجد از دور در مناطق شهری
- ۶- سنجد از دور و GPS
- ۷- سنجد از دور و GIS
- ۸- آشکارسازی تغییرات و خسارات و بلایای طبیعی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	پایان ترم	تکلیف و پروژه
-	×	×	×

بازدید: بازدید یکی از مراکز مرتبط نظیر سازمان فضایی ایران توصیه می شود

منابع اصلی:

- 1- T.M. Lillesand and R.W. Kiefer, "Remote Sensing and Image Interpretation", 6th Edition, John Wiley and Sons, 2008.
- 2- J. Richards, "Remote Sensing Digital Image Analysis", Springer – Verlag Publication, 1986.
- 3- T.E. Avery and G.L. Berlin, "Fundamentals of Remote Sensing and Airphoto Interpretation", 5th Edition, Maxwell Macmillan International, 1992.
- 4- P. M. Mather, "Computer Processing of Remotely- Sensed Images: An Introduction", John Wiley 1999.
- 5- T. M. Lillesand, "Remote Sensing and Image Interpretation", 5th Edition, John Wiley, 2004.



سیستمهای تصویر در کارتوگرافی

Map Projections in Cartography

تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -	تعداد واحد نظری : ۲
پیشناز : ژئودزی هندسی	نوع درس : اختیاری

هدف : آشنا کردن دانشجویان با اصول و مبانی ریاضی سیستمهای تصویر و نحوه محاسبات جهت تبدیل سیستمهای تصویر به یکدیگر

رؤوس مطالب:

- ۱- مقدمه و تعاریف اولیه
- ۲- تقسیم‌بندی سیستمهای تصویر
- ۳- تئوری سطوح
- ۴- انحنای گویی و ژئودزیک
- ۵- سطوح دوران
- ۶- تئوری نگاشت
- ۷- تصویر کردن در یک صفحه
- ۸- تئوری اعوجاجات
- ۹- شاخص تیسوت
- ۱۰- معادلات دیفرانسیل سیستمهای تصویر
- ۱۱- سیستمهای تصویر متشابه: معادلات کوشی ریمان
- ۱۲- سیستمهای تصویر هم مساحت
- ۱۳- سیستمهای تصویر هم فاصله
- ۱۴- سیستمهای تصویر مخروطی: تعاریف و خصوصیات کلی، سیستم تصویر مخروطی متشابه لامبرت (معادلات، خصوصیات، کاربردها)، سیستمهای تصویر مخروطی هم مساحت(معادلات، خصوصیات، کاربردها)، سیستمهای تصویر مخروطی هم فاصله(معادلات، خصوصیات، کاربردها)
- ۱۵- سیستمهای تصویر آزمونی: تعاریف و خصوصیات کلی، سیستم تصویر استرئوگرافیک(معادلات، خصوصیات، کاربردها)، سیستم تصویر ارتوگرافیک(معادلات، خصوصیات، کاربردها)، سیستم تصویر گنومونیک(معادلات، خصوصیات، کاربردها)

۱۶- سیستم‌های تصویر استوانه‌ای: تعاریف و خصوصیات کلی، سیستم تصویر مرکاتور(معادلات، خصوصیات، کاربردها)، سیستم تصویر ترانسسورس مرکاتور و UTM (معادلات، خصوصیات، کاربردها)، سیستم تصویر استوانه‌ای هم مساحت لامبرت(معادلات، خصوصیات، کاربردها)، سیستم تصویر استوانه‌ای هم فاصله(معادلات، خصوصیات، کاربردها)

۱۷- بهینه‌سازی سیستم‌های تصویر: معیارهای ارزیابی محلی، معیارهای ارزیابی ناحیه‌ای، بهینه‌سازی با استفاده از روش کمترین مربعات

۱۸- کار با نرم افزارهای موجود و استفاده از ابزارهای مربوط به سیستم تصویر در نرم افزار Matlab و تبدیل سیستم‌های تصویر به یکدیگر.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	پایان ترم	تکلیف و پژوهش
-	×	×	×

بازدید:

منابع اصلی:

- 1- K. Frankich, “Mathematical Cartography Part One: Geographic Map Projections”, The University of Calgary, Canada, 1993.
- 2- J. P. Snyder, “Map Projections A Working Manual”, U.S. Geological Survey Professional Paper, 1987.
- 3- P. Richard and R. K. Adler, “Map Projections for Geodesists, Cartographers and Geographers”, North-Holland Publishing Company, 1974.
- 4- F. Canters, “Small-Scale Map Projection Design”, Taylor & Francis, 2002.



مصالح ساختمانی

Construction Materials

تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -	تعداد واحد نظری: ۲
پیشنهاد: استانیک و مقاومت مصالح	نوع درس: اختیاری

هدف: در این درس دانشجویان با خصوصیات انواع مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن آشنا خواهند شد.

رئوس مطالب:

- ۱- تعریف‌ها و اصطلاحات
- ۲- شناخت مصالح ساختمانی
- ۳- خاک، ماسه، شن
- ۴- سیمان، گچ، آهک، ملات
- ۵- سنگ، آجر
- ۶- شیشه، فلزات، چوب
- ۷- قیر، پلاستیک، عایق‌ها
- ۸- شناخت تکنولوژی بتن: سیمان، شن، ماسه، طرح بتن

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	x	x	-

بازدید: از حدائق دو صنعت تولید مصالح ساختمانی و یک آزمایشگاه جهت مشاهده چگونگی انجام آزمایش بر روی مصالح ساختمانی و بتن الزامی است.

منابع اصلی:

- 1- N. Jackson and R. K. Dhir, "Civil Engineering Materials", Macmillan Education, 1988.
- 2- J. M. Illuston, "Construction Materials", E&FN Spon, 1994.

- 3- A. R. Lyons, "Materials for Architects and Builders: An Introduction", Arnold, London, 1997.
- 4- R. C. Smith and C. K. Andres, "Materials of Construction", McGraw-Hill, 1989.
- 5- A.M. Neville and J. J. Brooks, "Concrete Technology", Longman Scientific & Technical, Singapore, 1987.



متره و برآورد پروژه

Construction Cost Estimation

تعداد واحد عملی: -	تعداد واحد نظری: ۱
حل تمرین: -	
پیشنباز: مصالح ساختمانی	نوع درس: اختیاری

هدف: در این درس دانشجویان با اصول متره و برآورد کارهای عمرانی آشنا خواهند شد.

رئوس مطالب:

- ۱- تعریف ها و اصطلاحات
- ۲- انواع پیمان ها
- ۳- دفترچه های فهرست بهها
- ۴- مراحل و کارهای اجرایی ساختمان و نحوه متره و برآورد آنها
- ۵- انتقال نتایج متره در جداول مربوطه و تهیه خلاصه متره
- ۶- متره و برآورد قیمت انواع کارهای مختلف ساختمانی یک نقشه اجرایی کامل به صورت پروژه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	-	x	x

بازدید: از حدائق دو کارگاه اجرایی ساختمانی با مصالح ساختمانی فولادی و بتی الزامی است.

منابع اصلی:

- ۱- دفتر امور فنی و تدوین معیارها، "فهرست بهای واحد پایه اینیه رسته ساختمان"، سازمان مدیریت و برنامه ریزی، ۱۳۸۵
- 2- H.V. Ormand, "Estimating for Residential Construction", Von Nostrand Reinhold, New York, 1978.



مبانی مکانیک خاک

Fundamentals of Soil Mechanics

تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -	تعداد واحد نظری: ۲
پیشناز: استاتیک و مقاومت مصالح	نوع درس: اختیاری

هدف: در این درس دانشجویان با اصول و مبانی مکانیک خاک آشنا خواهند شد.

رئوس مطالب:

- ۱- خاک و سنگ: مبدأ خاک، چگالی دانه ها، دانه بندی خاک
- ۲- ترکیب خاک: روابط وزنی-حجمی، وزن مخصوص، تخلخل، رطوبت، چگالی، پوکی، حد روانی، حد خمیری، حد انقباض
- ۳- طبقه بندی خاک
- ۴- جریان آب در خاک: گرادیان هیدرولیکی، قانون دارسی، ضریب نفوذپذیری، نفوذپذیری معادل در خاک های لایه بندی شده، شبکه جریان
- ۵- تنش مؤثر: تنش در خاک اشباع غیر نشستی، تنش در خاک اشباع با جریان نشستی، نیروی نشت، تنش مؤثر در خاک های نیمه اشباع، مویینگی در خاک، تنش مؤثر در ناحیه صعود مویینگی
- ۶- تنش در توده خاک: تنش نرمال و برشی در یک صفحه، تنش در اثر بار مرکز (حل بوسینسک، حل وسترگاد)، تنش در اثر بار خطی، بار نواری، سطح بارگذاری دایره ای با شدت یکنواخت، سطح بارگذاری مستطیلی با شدت یکنواخت، سطح بارگذاری مستطیلی با توزیع بار خطی
- ۷- نشست خاک: نشست تحکیم، نشست آنی
- ۸- مقاومت برشی خاک: معیار گسیختگی مور-کولمب، آزمایش های برش
- ۹- پایداری شیروانی ها: ضریب اطمینان، آنالیز پایداری شیروانی ها، تأثیر جریان آب در پایداری شیروانی ها
- ۱۰- تراکم خاک

روش ارزیابی:

پژوهش	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	×	×	×

بازدید: در صورت ارائه نشدن درس آزمایشگاه مکانیک خاک به طور همزمان، بازدید از تجهیزات و روش اندازه گیری در این آزمایشگاه الزامی است.

منابع اصلی:

- 1- J.Bardet, "Experimental Soil Mechanics", Prentice-Hall, 1997.
- 2- B. M. Das, "Principles of Geotechnical Engineering, Vol. 1: Soil Mechanics", 2nd Edition, PWS-Kent, Boston, 1990.
- 3- B. M. Das, "Advanced Soil Mechanics", McGraw-Hill, 1983.
- 4- J. K. Mitchel, "Fundamentals of Soil Mechanics", John Wiley, 1976.
- 5- K. Terzaghi and R. B. Peck, "Soil Mechanics in Engineering Practice", 2nd Edition, John Wiley, 1967.



آزمایشگاه مکانیک خاک

Soil Mechanics and Laboratory

تعداد واحد عملی: ۱	تعداد واحد نظری: -
حل تمرین: -	
هم‌نیاز: مبانی مکانیک خاک	نوع درس: اختیاری

هدف: در این درس دانشجویان با آزمایش های مربوط به مکانیک خاک آشنا خواهند شد.

رئوس مطالب:

انجام تعدادی از آزمایش های زیر با توجه به امکانات آزمایشگاهی:

- ۱- نمونه گیری.
- ۲- دانه بندی.
- ۳- حدود اتربرگ.
- ۴- تراکم.
- ۵- نشانه باربری کالیفرنیا.
- ۶- هم ارز ماسه ای.
- ۷- برش مستقیم.
- ۸- برش سه محوری.
- ۹- تحکیم.
- ۱۰- نفوذ پذیری.

روش ارزیابی:

پژوهه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	-	-

بازدید: -

منابع اصلی:

1- J.Bardet, "Experimental Soil Mechanics", Prentice-Hall, 1997.

- 2- B. M. Das, "Principles of Geotechnical Engineering, Vol. 1: Soil Mechanics", 2nd Edition, PWS-Kent, Boston, 1990.
- 3- B. M. Das, "Advanced Soil Mechanics", McGraw-Hill, 1983.
- 4- J. K. Mitchel, "Fundamentals of Soil Mechanics", John Wiley, 1976.
- 5- K. Terzaghi and R. B. Peck, "Soil Mechanics in Engineering Practice", 2nd Edition, John Wiley, 1967.



دستگاهها و نرم افزارهای پیشرفته نقشه برداری

New Instrument and Software in Geomatics

تعداد واحد عملی : ۵/۰	تعداد واحد نظری : ۵/۱
حل تمرین : -	نوع درس : اختیاری

هدف: ایجاد زمینه مناسب برای دانشجو تا با دستگاهها و نرم افزارهای تخصصی نقشه برداری به صورت منسجم و با فرصت کافی آشنایی بیشتر تئوری و عملی حاصل نماید. این درس توسط چند استاد به تشخیص و تصویب شورای گروه ارائه می شود.

رؤوس مطالب :

- ۱- مقدمه : مروری بر نحوه ارائه درس و انتخاب موضوع پژوهه عملی دانشجویان
- ۲- نرم افزارهای تخصصی و برنامه نویسی تخصصی : مفهوم Toolbox در برنامه نویسی، برنامه نویسی ساخت یافته، مفهوم توسعه نرم افزار و برنامه نویسی تحت نرم افزار AutoLISP و مثالهای دیگر، پژوهه عملی
- ۳- دستگاهها و نرم افزارهای کارتوجرافی : مشخصات عمومی CADها، پلاتر، اسکنر، دیجیتايزر، تبدیل شبکه به بردار و بر عکس، ترسیم اتوماتیک، فرمتهای ورودی و خروجی، پژوهه عملی
- ۴- دستگاهها و نرم افزارهای نقشه برداری : تاریخچه و مشخصات عمومی TotalStationها، نحوه استفاده، فرمتهای و اطلاعات ورودی و خروجی، نحوه طراحی و اجرای پژوهه بر اساس این دستگاهها، مشخصات عمومی نرم افزارهای نقشه برداری، پژوهه عملی
- ۵- نرم افزارهای دورکاوی و پردازش تصاویر : مشخصات عمومی و پژوهه عملی
- ۶- دستگاهها و نرم افزارهای GPS : تاریخچه و مشخصات و انواع دستگاهها، نحوه کار با دستگاه و نرم افزارهای مرتبط، پژوهه عملی
- ۷- دستگاهها و نرم افزارهای اندازه گیری دقیق: تاریخچه و مشخصات و انواع دستگاهها، نحوه کار با دستگاه و نرم افزارهای مرتبط، پژوهه عملی

روش ارزیابی :

پژوهه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	-	-

منابع اصلی:

- 1- A. Johnson, "Plane and Geodetic Surveying: The Management of Control Networks", Spon Press, 2004.
- 2- P.R. Wolf and B.A. Dewitt, "Elements of Photogrammetry with Applications in GIS", 3rd Edition, McGraw-Hill, 2000.
- 3- T.M. Lillesand and R.W. Kiefer, "Remote Sensing and Image Interpretation", 6th Edition, John Wiley and Sons, 2004.
- 4- E. D. Kaplan and C. Hegarty, "Understanding GPS: Principles and Applications", 2nd Edition, Artech House Publishers, 2005.



نقشه برداری کارگاهی

Site Surveying

تعداد واحد عملی : - حل تمرین : -	تعداد واحد نظری : ۲
پیشنباز : مبانی مهندسی راه	نوع درس : اختیاری

هدف: آشنایی دانشجویان با چگونگی کار نقشه برداری کارگاهی (در پروژه های عمرانی) و عوامل و مسائل مختلفی که مستقیم یا غیرمستقیم در روند کار و کیفیت آن مؤثرند (توصیه می شود این درس توسط دو استاد و به همراه بازدیدهای کافی از کارگاه های عمرانی ارائه شود)

رؤوس مطالب :

- ۱- کلیات : تعاریف و مفاهیم کارگاهی
- ۲- نقشه خوانی کارگاهی و آشنایی با انواع نقشه های تیپ : ساختمانی (مسکونی، تجاری، اداری)، پل، اینیه فنی راه آهن، خط انتقال نیرو، کanal، لوله کشی، اسکله و غیره
- ۳- آشنایی با عوامل دست اندکار در مسائل عمرانی و روابط آنها : مجری ، مشاور ، ناظر ، پیمانکار ، پیمان (مشخصات عمومی و فنی و مدارک منضم به آن)
- ۴- تشکیلات و مسائل کارگاهی: بخش های مختلف و وظایف آنها، روابط درون کارگاهی، روابط با بخش های غیر نقشه بردار، شرح وظایف، اطلاعات در حین کار (ترتیب دریافت و دستیابی سریع) بایگانی و امور دفتری فرم های استاندارد، دستورالعملها، گزارشها و صورت جلسات
- ۵- عملیات نقشه برداری کارگاهی :
- ۱-۵- کارهای زمینی اولیه
- تحويل گرفتن زمین پروژه و اندازه گیری اولیه برای کنترل یا مشخص کردن نقاط مبنایی
- پیاده کردن محورها و محدوده عمل پروژه ، حریم و رفانس گذاری ، معابر و مسائل آنها
- اندازه گیری های مسطحاتی و ارتفاعی اولیه (کروکیها ، مقاطع عرضی یا پلان شبکه ارتفاعی زمین) با همکاری یا تایید دستگاه نظارت
- طراحی شبکه نقاط کنترل مسطحاتی و اشاره به موارد خاص
- شناخت ابزار و وسایل فرعی کار
- ۲-۵- اندازه گیری های حین پروژه
- کنترل مستمر و ادوری دستگاهها
- پیاده کردن و رفانس گذاری

- کنترل دقیق اینیه و برداشتها و مشخص کردن محدوده‌های پی کنی
- اندازه‌گیریها برای حفاری ، بسترسازی ، پیاده‌کردن محور راه و محور کار ، بنایی و قالب‌بندی ، کانال ، سد ، غیره
- مقاطع قائم در راه کانال و غیره
- مقاطع افقی در سد و اینیه خاص
- تعیین پاشنه خاکریز و خاکریزی در سطح شیب دار
- هدایت اجرای سازه‌ها در مرحله بتون‌ریزی
- اندازه‌گیریهای تعیین حجم عملیات انجام شده
- تهییه نقشه کار انجام شده (As Built)
- ۳-۵-۳- تحويل موقت و قطعی
- ۶- عملیات برای کنترل ایستایی سازه ها
- ۷- پژوهش شامل حداقل تعریف یک کار اجرایی و ارائه قرارداد تیپ آن و طراحی یک کارگاه با همه جزئیات ابزاری و نفرات و هزینه‌ها برای اجرای آن می‌باشد

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	-

بازدید : حداقل چهار جلسه بازدید از کارگاههای نقشه‌برداری ساختمانی و مسیر نیاز دارد.

منابع اصلی :

- ۱- دفتر امور فنی و تدوین معیارها، "دستورالعملهای تیپ نقشه‌برداری، نشریه شماره ۹۵" ، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۷۵
- ۲- دفتر امور فنی و تدوین معیارها، "آیین نامه طرح هندسی راه ها، نشریه شماره ۱۶۱" ، مرکز تحقیقات و مطالعات وزارت راه و ترابری، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۷۵
- ۳- دفتر امور فنی و تدوین معیارها، "آیین نامه طرح هندسی راه روستایی، نشریه شماره ۱۹۶" ، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۷۵



اصول مدیریت در نقشه برداری

Principles of Surveying Management

تعداد واحد عملی : حل تمرین : -	تعداد واحد نظری : ۲
پیشنباز : ژئودزی هندسی	نوع درس : اختیاری

هدف: آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم کلی مدیریت، مدیریت پروژه و مسائل خاص مدیریت در امور نقشه برداری

رؤوس مطالب:

آشنایی با مبانی مدیریت

۱- مقدمه: تعریف، نقش اجتماعی مدیران، سیر تحول مدیریت

۲- سازمان و نقش عوامل انسانی در آن، طراحی ساختار یک سازمان، سازمانهای دولتی و غیردولتی

۳- عناصر تصمیم گیری

۴- عناصر برنامه ریزی

۵- عناصر ارزشیابی و کنترل

۶- شیوه های مدیریت

۷- شیوه های هدایت و رهبری

۸- تئوری سیستمها و روشهای عددی

۹- سیستمهای مختلف اطلاعات و ارتباطات

۱۰- مسائل مالی، حسابداری، بازاریابی

مدیریت پروژه

۱- تعریف، مراحل تکوین پروژه، مدیریت پروژه و اهمیت آن

۲- ساختار سازمان، تصمیم گیری، اطلاعات و ارتباطات و هدایت پروژه

۳- سیستم برنامه ریزی و کنترل پروژه و قابلیتهای آن

۴- روشهای زمان بندی و نمایش فعالیت

۵- آشنایی با Pert ، CPM و تواناییهای آنها

۶- آشنایی با نرم افزارهای کنترل پروژه

روش ارزیابی:

پژوهش	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	x	x	-

بازدید: -**منابع اصلی:**

- ۱- دفتر امور فنی و تدوین معیارها، "دستورالعملهای تیپ نقشهبرداری، نشریه شماره ۹۵"، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۷۵
- ۲- دفتر امور فنی و تدوین معیارها، "آیین نامه طرح هندسی راه ها، نشریه شماره ۱۶۱"، مرکز تحقیقات و مطالعات وزارت راه و ترابری، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۷۵
- ۳- دفتر امور فنی و تدوین معیارها، "آیین نامه طرح هندسی راه روستایی، نشریه شماره ۱۹۶"، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۷۵



پروژه عملی

Project

تعداد واحد عملی : ۲	تعداد واحد نظری : -
حل تمرین : -	
پیشنباز : فتوگرامتری تحلیلی	نوع درس : اختیاری

هدف: انجام یک پروژه در ارتباط با مباحث تخصصی رشته مهندسی نقشه‌برداری

رؤوس مطالب :

- ۱- انجام یک پروژه تحقیقاتی مرتبط با مباحث جدید در علوم مهندسی نقشه‌برداری با نظر استاد درس و تصویب عنوان طرح پیشنهادی در شورای گروه مهندسی نقشه‌برداری
- ۲- ارائه گزارش و دفاع از نحوه انجام پروژه با حضور استاد درس به همراه یکی از اعضای گروه

* تعداد ساعت درس با درخواست استاد و تصویب شورای گروه تعیین می‌شود.

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
x	دفاع از پروژه	-	-

- بازدید:

منابع اصلی :

بر حسب موضوع پروژه توسط استاد درس تعیین می‌شود. استفاده از منابع روش تحقیق توصیه می‌گردد.



میکروژئودزی و نقشه برداری صنعتی

MicroGeodesy and Industrial Surveying

تعداد واحد عملی : حل تمرین : -	تعداد واحد نظری : ۲
پیشنباز : نقشه برداری ژئودتیک و تحلیل شبکه های کنترل	نوع درس : اختیاری

هدف: آشنایی دانشجویان با روش های میکروژئودزی و تفاوت های اصلی و جزئی آن با مباحث نقشه برداری ژئودتیک

رئوس مطالب:

- ۱- اهمیت بحث نقشه برداری صنعتی و میکروژئودزی
- ۲- یادآوری و تکمیل مباحث مورد نیاز از سرشکنی و آزمون های آماری، نقشه برداری ژئودتیک و مقدمه ای بر برآورده کننده های Robust
- ۳- ایجاد شبکه های میکروژئودزی: طراحی شبکه با توجه به معیار های مختلف از جمله حساسیت شبکه به تغییر شکل، طراحی و ساختمان نقاط، نحوه انجام مشاهدات
- ۴- یافتن نقاط پایدار با روش های مختلف: آزمون ثبات کلی، نرم L1
- ۵- آنالیز تغییر شکل، معرفی مدل تغییر شکل با آنالیز استرین
- ۶- تعیین جابجایی های ارتفاعی: ترازیابی دقیق، روش تداخل سنجی راداری
- ۷- مسایل خاص نقشه برداری صنعتی: امتداد گذاری دقیق، نصب تجهیزات
- ۸- ابزارها و تجهیزات میکروژئودزی: دوربین های زاویه یاب صنعتی، طولیاب های صنعتی، تنظیم و آزمایش دستگاهها
- ۹- استفاده از GPS برای تعیین تغییر شکل
- ۱۰- اصول اندازه گیری دقیق و مدل سازی در مهندسی معکوس: فتوگرامتری برد کوتاه، دستگاه ها و اسکنرهای اندازه گیری نقاط، اندازه گیری با انواع تارگتها، مفاهیم پردازش ابر نقطه ای

* پیشنهاد می شود این درس توسط دو استاد ارائه گردد.

روش ارزیابی:

پروره	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
x	x	x	x

منابع اصلی:

- 1- M. A. R. Cooper, "Control Surveys in Civil Engineering", Collins Professional and Technical Books, 1987.
- 2- E. W. Grafarend and F. Sanso, "Optimization and Design of Geodetic Networks", Springer-Verlag, 1985.
- 3- A. Johnson, "Plane and Geodetic Surveying: The Management of Control Networks", Spon Press, 2004.
- 4- S. Kuang, "Geodetic Network Analysis and Optimal Design", Sams Publications, 1996.
- 5- U.S. Army Corps of Engineers, "Geodetic and Control Surveying", University Press of the Pacific, 2004.



آمایش سرزمین

Land use and Land cover

تعداد واحد عملی : - حل تمرین : -	تعداد واحد نظری : ۲
پیشناز : مبانی سنجش از دور	نوع درس : اختیاری

هدف: آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم کلی آمایش سرزمین

رئوس مطالب:

- ۱- کلیات و مفاهیم پایه
- ۲- عناصر محیط زیست
- ۳- روشهای شناسایی منابع محیط زیست
- ۴- آماربرداری و نمونه برداری
- ۵- تفسیر عکسهای هوایی، ماهواره ای و نقشه های توپوگرافی
- ۶- تحلیل و تفسیر کامپیوتربی عکسهای هوایی و ماهواره ای
- ۷- سیستم اطلاعات جغرافیایی
- ۸- روشهای تجزیه و تحلیل و جمع بندی منابع
- ۹- ارزیابی توان اکولوژیکی محیط زیست و روشهای آن
- ۱۰- درآمدی بر استفاده از سرزمین در ایران
- ۱۱- شناسایی منابع اکولوژیکی
- ۱۲- نقشه سازی از واحدهای متشکله زمین
- ۱۳- چگونگی شناسایی سنگها، خاکها، رستنیها و مدلها مربوطه
- ۱۴- ارزیابی و طبقه بندی سرزمین
- ۱۵- آمایش سرزمین : تعیین اولویت های کاربردی

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
×	×	×	-

منابع اصلی:

- 1- R. Laurini and D. Thompson, "Fundamentals of Spatial Information Systems", Academic Press, 1992.
- 2- M. DeMers, "Fundamentals of Geographic Information Systems", John Wiley, 1999.
- 3- P.A. Burrough, "Principles of Geographical Information System for Land Resources Assessment", Clarendon Press, 2003.
- 4- M. F. Worboys, "GIS a Computing Perspective", CRC Press-London, 2003.



مبانی برنامه ریزی شهری

Fundamentals of Urban Planning

تعداد واحد عملی : -	تعداد واحد نظری : ۲
حل تمرین : -	
پیشناز : کاداستر	نوع درس : اختیاری

هدف: آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم کلی برنامه ریزی شهری

رئوس مطالب:

- ۱- مفاهیم کلی شهر و شهرسازی، وظایف نقشه برداری در آنها
- ۲- تحولات شهرنشینی و شهرسازی
- ۳- تعاریف برنامه ریزی و برنامه ریزی شهری
- ۴- فرآیند برنامه ریزی- طراحی و بحث در تمایز آنها
- ۵- عناصر شهر
- ۶- Land Use و Zoning در شهرسازی
- ۷- الگوی برنامه ریزی و جایگزینی نیازمندیهای شهری
- ۸- مسائل و مشکلات شهرهای ایران و نیازمندیها
- ۹- ارائه طرحها و راه حلها
- ۱۰- نقش نقشه برداری در چگونگی اجرای شهرسازی، نوسازی و بهسازی شهرها
- ۱۱- تعاریف، جزئیات و فرآیند طرحهای جامع و تفضیلی شهرها
- ۱۲- قوانین و استانداردهای شهر سازی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پژوهش
-	x	x	-

منابع اصلی:

- 1- R. Laurini, "Information Systems for Urban Planners", New York, 2001.
- 2- R. Laurini and D. Thompson, "Fundamentals of Spatial Information Systems", Academic Press, 1992.
- 3- M. DeMers, "Fundamentals of Geographic Information Systems", John Wiley, 1999.
- 4- P.A. Burrough, "Principles of Geographical Information System for Land Resources Assessment", Clarendon Press, 2003.
- 5- M. F. Worboys, "GIS a Computing Perspective", CRC Press-London, 2003.
- 6- F. Dale and J. McLaughlino, "Land Information Management", New York, 1998.



مبانی معماری و شهرسازی

Fundamentals of Urban Construction and Architecture

تعداد واحد عملی :	تعداد واحد نظری : ۲
حل تمرین :	
پیشنباز : کاداستر	نوع درس : اختیاری

هدف: آشنایی دانشجویان با تئوری معماری، نقش معمار در جامعه، شناخت انواع عملکردها در معماری، آشنایی با مفاهیم اولیه شهرسازی و جوامع روستایی و شناخت طرحهای هادی و تفضیلی و منطقه‌ای.

رؤوس مطالب:

- اصول معماری: تعریف معماری ، تاریخچه و آشنایی با مکتب‌های مختلف معماری، ارکان اصلی و فرعی معماری، ارکان اصلی (ترکیب ، عملکرد، تناسب ، جریان و حرکت)، ارکان فرعی (فرم ، الگو، بافت ، رنگ ، زیبائی شناسی)، ابزارهای مهمی که معماری خوب را تعریف می‌کنند: نظم ، وحدت ، تناسب ، مقیاس و تناسب ، هماهنگی و تناسب ، تقارن ، تعادل و ریتم ، هماهنگی و کنترل
- آشنایی با کار و نقش معمار در رابطه با طرحها و پژوهه‌های ساختمانی
- فرآیند معماری: توجیه اهداف، شناخت وضع موجود (اقلیمی ، اجتماعی ، اقتصادی ، کالبدی)، تجزیه و تحلیل (تعریفها و بررسی ، تجزیه ، تحلیل ، اسکیل های معماری)، ارائه راه حلها، تهیه پژوهه‌های اجرایی (معماری ، سازه ، تاسیسات)، بررسی مدارک اجرائی (نقشه‌های اجرائی، فهرست بها، شرایط عمومی ، شرایط فنی)، اجرا ، نحوه انتخاب پیمانکار (مناقصه ، پیمان مدیریت ، امانی)، نظارت، ناظر مقیم (پیمانکار) ، ناظر مشاور (مشاور) و ناظر عالی (کارفرما)
- نحوه همکاری مهندسین معمار و مهندسین رشته‌های عمران (بخصوص رشته نقشه‌برداری)
- شناخت کلی انواع طرحهای معماری: نحوه تهیه طرحهای معماری (همکاری بارشته‌های عمران و نقشه‌برداری)، اسکیل، فاز یک عمران، فاز دو عمران
- تعریف عملکردها در معماری (تاریخچه، فرم تابع عملکرد، تعریف عملکرد)
- بررسی روابط و فضاهای معماری ساختمانهایی از قبیل مسکن ، کودکستان ، مدرسه ، کتابخانه، بناهای صنعتی ، درمانگاه، بیمارستان ، مجتمع‌های مسکونی، مجتمع‌های تجاری ، صنعتی و طراحی آنها
- شهرسازی: تاریخ شهرسازی ، روند شکل گیری شهر و نقش عوامل مختلف در پیدایش شهر انواع شهرها و توسعه‌های شهری و روستایی
- تجزیه و تحلیل نحوه استفاده از اراضی در طرحهای شهرسازی
- قوانین و استانداردهای شهرسازی

- ۱۰- طرحهای هادی ، جامع ، تفضیلی ، منطقه ای
- ۱۱- تاثیر مسائل اقتصادی و اجتماعی در طرحهای شهرسازی
- ۱۲- طرحهای مختلف شهر

روش ارزیابی :

پژوهش	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	×	×	-

بازدید: -

منابع اصلی :

- 1- R. Laurini, "Information Systems for Urban Planners", New York, 2001.
- 2- M. DeMers, "Fundamentals of Geographic Information Systems", John Wiley, 1999.
- 3- P.A. Burrough, "Principles of Geographical Information System for Land Resources Assessment", Clarendon Press, 2003.
- 4- F. Dale and J. McLaughlino, "Land Information Management", New York, 1998.



کاداستر ۲

Cadastre 2

تعداد واحد عملی : - حل تمرین : -	تعداد واحد نظری : ۲
پیشنباز : کاداستر	نوع درس : اختیاری

هدف: آشنا کردن دانشجویان با مفاهیم پیشرفته کاداستر

رئوس مطالب:

- ۱- مفاهیم دقیقتری از زمین ، ثبت ، کاداستر و سیستم های ثبتی
- ۲- کاداستر چند منظوره و نمونه هایی از کاربرد آن: در طراحی و عمران شهری و روستایی، در برنامه ریزی و خدمات شهری
- ۳- وظایف کاداستر: حقوقی ، مالی ، اداری ، خدماتی و بررسی مسائل آنها
- ۴- تقویم املاک و اراضی و روش‌های مختلف آن
- ۵- مرزهای سیاسی
- ۶- مرزهای آبی
- ۷- اطلاعات حقوقی : آشنایی اجمالی با قانون دریاها و قانون مرزها و مرزهای آبی
- ۸- آشنایی با سیستم های کاداستر (فنی ، حقوقی ، اقتصادی ، اداری ، اجتماعی) در چند کشور پیشرفته و کشورهای در حال پیشرفت
- ۹- راهبردها برای ارتقاء نظام ثبتی و کاداستر کشور
- ۱۰- هماهنگی های لازم بین ارگانها مختلف (ثبت دارایی ، زمین شهری ، عمران روستایی، خدمات شهری و غیره)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پژوهش
-	×	×	-

بازدید:

منابع اصلی:

- ۱- گ. لارسن، "سیستمهای کاداستر و ثبت زمین"، ترجمه م. پورکمال، انتشارات شهرداری تهران - مرکز GIS، ۱۳۷۶

۲- م. پورکمال، "شناخت کاداستر و کاربردهای آن" ، انتشارات شهرداری تهران ، مرکز GIS، ۱۳۷۷

- 1- R. Lavrini, "Information Systems for Urban Planners", New York, 2001.
- 2- M. DeMers, "Fundamentals of Geographic Information Systems", John Wiley, 1999.
- 3- P.A. Burrough, "Principles of Geographical Information System for Land Resources Assessment", Clarendon Press, 2003.
- 4- F. Dale and J. McLaughlino, "Land Information Management", New York, 1998.