



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ، آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

## مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی عمران - نقشه برداری



گروه فنی و مهندسی

مصوب سیصد و هفدهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۵/۲/۱۶

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی عمران - نقشه برداری



کمیته تخصصی:

گرایش:

کدرشته:

گروه: فنی و مهندسی

رشته: عمران - نقشه برداری

دوره: کارشناسی

شورای عالی برنامه ریزی در سیصد و هفدهمین جلسه مورخ ۱۳۷۵/۲/۱۶ براساس طرح دوره کارشناسی عمران - نقشه برداری که توسط گروه فنی و مهندسی تهیه شده و به تأیید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره رادرسه فصل ( مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد:

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی عمران - نقشه برداری از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجراست.

الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره می شوند.  
ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین تأسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی میباشند.  
ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) از تاریخ ۱۳۷۵/۲/۱۶ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات آموزشی در زمینه کارشناسی عمران - نقشه برداری در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می شوند و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

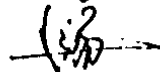
ماده ۳) مشخصات کلی و برنامه درسی و سرفصل دروس دوره: کارشناسی عمران - نقشه برداری در سه فصل جهت اجراء وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ می شود.

رأی صادره سید و همد همین جلسه شورای عالی برنامه ریزی موزخ  
۱۳۷۵/۲/۱۶ در خصوص برنامه آموزشی کارشناسی عمران - نقشه برداری

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی عمران - نقشه برداری که از طرف گروه  
فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود با اکثریت آرایه تصویب رسید.  
۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رأی صادره سید و همد همین جلسه شورای عالی برنامه ریزی موزخ ۱۳۷۵/۲/۱۶ در مورد برنامه  
آموزشی دوره کارشناسی عمران - نقشه برداری صحیح است بمورد اجرا گذاشته شود.

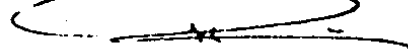
دکتر سید محمد رضا هاشمی گلپایگانی

  
وزیر فرهنگ و آموزش عالی

مورد تأیید است.


دکتر علیرضا رهایی

سرپرست گروه فنی و مهندسی



رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی جهت اجرا ابلاغ می شود.

سید محمد کاظم نائینی

  
دبیر شورای عالی برنامه ریزی





## فصل اول - هدف، خصصات کلی

### ۱- تعریف و هدف

طرح و اجرای برنامه‌های عمرانی و مخالعات مربوط به زمین به اطلاعات دقیق کمی و کیفی به هنگام در زمین و عوارض آن نیاز دارند که معمولاً بصورت نقشه‌های گوناگون (تصویری، ترمیمی و رقومی) مورد استفاده قرار می‌گیرند و مجموعه 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

گذشته از طرح‌های بزرگی که چون ژئودزی و تهیه نقشه‌های مبنایی مملکت، طرح کاداستر و فعالیت‌های مهم سنجش از دور که از اهمیتی اساسی و استراتژیک برخوردارند، بطور کلی هر پروژه عمرانی در مراحل مختلف مطالعات اولیه، طرح، اجرا و کنترل‌های بعدی به نقشه و نقشه‌برداری نیاز دارند و 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 نمونه‌های از پروژه‌های عمرانی و توسعه می‌باشند. و آمارهای موجود و سرعت جذب فارغ‌التحصیلان رشته بوسیله وزارتخانه‌ها و سازمانهای دولتی و بخش خصوصی برای منظورهای فوق ضرورت و اهمیت زیاد رشته را نشان می‌دهد.

### ۳- طول مدت دوره

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

## ۴- واحدهای درسی

توزیع واحدهای درسی دوره به شرح زیر خواهد بود:

۲۰	دروس عمومی
۲۵	دروس پایه
۷۳	دروس اصلی و تخصصی
۱۸	دروس اختیاری
۴	دروس کارورزی



## ۵- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصیلان این دوره از مهارت‌ها و توانایی‌های زیر برخوردارند:

- مدیریت گروه‌های اجرایی و عملیات نقشه برداری
- طرح و اجرای برنامه‌های تهیه نقشه
- محاسبات و برنامه‌ریزی در زمینه‌های مختلف نقشه برداری
- تدریس در دوره‌های کارانی (پس از طی دوره‌های آموزش و پرورش)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ریاضی ۲، معادلات دیفرانسیل

هدف: آماده سازی دانشجویان جهت درک مفاهیم ژئودزی فیزیک

### سرفصل های درس:

- ۱- سری فوریه و انتگرال آن و تبدیل فوریه: تعریف سری فوریه: فرمول اولر، بسط در نیم دامنه نوسانات واداشته - انتگرال فوریه - سری فوریه در حالت دو بعدی
- ۲- معادلات با مشتقات جزئی: نخ مرتعش، معادله موج یک متغیره، روش تفکیک متغیرها، جواب دالامبر برای معادله انتشار گرما، معادله موج دومتغیره، معادله لاپلاس در مختصات دکارتی، کروی و قطبی، معادلات بیضوی، پارابولیک و هیپربولیک، موارد و استعمال تبدیل لاپلاس در حل معادلات با مشتقات جزئی، حل معادلات مشتق جزئی با استفاده از انتگرال فوریه.
- ۳- توابع تحلیلی و نگاشت کنفرمال و انتگرالهای مختلف: حد و پیوستی، مشتق توابع مختلف، توابع نمایی، مثلثاتی، هذلولی، لگاریتمی، مثلثاتی معکوس و نمایی با نماهای مختلف، نگاشت کنفرمال، نگاشت  $W = z + b$   $W = \frac{cz + b}{cz + d}$   $W = e^{-2}$  بسط های انتگرال خط در صفحه مختلط، قضیه انتگرال کوشی، محاسبه خط بوسیله انتگرالهای نامعین، فرمول کوشی، بسط های تبلور و مک لورن، انتگرال گیری به روش مانده ها، قضیه مانده ها، محاسبه بعضی از انتگرالهای حقیقی، کار با هارمونیکهای حقیقی، کار با هارمونیکهای کروی و رسم آنها.

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: ریاضی ۲، معادلات دیفرانسیل

**هدف:** این درس جزء لاینفک آموزش هندسه دیفرانسیل به دانشجویان دوره مهندسی نقشه برداری است بطوریکه قادر به درک مفاهیم ژئودزی ۲ و ژئودزی فیزیک باشند.

### سرفصلهای درس:

- بخش ۱- مفاهیم و تئوری خمها و سطوح، مختصری در مورد توپولوژی:  
نمایش منظم یک خم، خمهای منظم، تصاویر قائم، نمایش ضمنی خمها، خمهای از کلاس  $C^\infty$  تعریف طول خم، استفاده از طول خم بعنوان یک پارامتر  
بخش ۲- انحناء و تاب:  
بردار یک مماس، صفحه قائم و خط مماس، انحناء، بردار یک قائم اصلی، خط قائم اصلی و صفحه بوسان، بی نرمال، تاب، اندیکاتور تریس کروی  
بخش ۳- نظریه خمها:  
معادلات فرنه، معادلات ذاتی، نمایش Canonical یک خم Euolutes-Inuolutes، نظریه تماس، مها و رویه های بوسان.  
بخش ۴- توپولوژی مقدماتی در فضای اقلیدوس  
بخش ۵- توابع برداری از یک متغیر برداری:  
توابع برداری و خطی (یادآوری از ریاضیات مهندسی)، پیوستگی، حد مشتقات امتدادی، توابع قابل دیفرانسیل گیری، تابع های Composite، قانون زنجیری، توابع از کلاس  $C^\infty$ ، فرمول تیلور، نظریه عکس یک تابع.  
بخش ۶- مفهوم یک رویه:  
نمایش پارامتریک منظم یک رویه، مختصات قطعات، تعریف یک رویه ساده، صفحه مماس و خط قائم.  
بخش ۷- فرمهای اساسی  
اولین فرم اساسی، دومین فرم اساسی، انحناء قائم، انحناء و امتدادهای اصلی، انحناء متوسط و انحناء گوس، خطوط انحناء، خطوط Asymptotic و خمهای مزدوج خمها.  
بخش ۸- هندسه ذاتی Intrinsic Geometry  
نگاشت رویه ها (Mapping of Surfaces) و روابط ریاضی آنها (مثلاً برای کره)، نگاشت ایزومتريک و تعریف هندسه ذاتی.  
انحناء ژئودزیک، ژئودزیکها، مختصات ژئودزیک، مختصات قطبی ژئودزیک، رویه های با انحناء ثابت گوس، نظریه گوس و بونت.

## تئوری خطاها

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: آمار و احتمالات مهندسی

**هدف:** آماده سازی دانشجویان جهت درک مفاهیم پردازش اطلاعات نقشه برداری و بررسی آماری آنها  
سرفصل های درس:

۱- مروری بر اصول و مفاهیم احتمالات و آمار: مفاهیم پایه ، نمونه آماری ، متغیر اتفاقی ، مشخصات توزیع متغیر اتفاقی ، واریانس و مفهوم دقت، تابع توزیع چند متغیره ، کوواریانس، همبستگی و استقلال، بیضی خطاها، ماتریس واریانس کوواریانس.  
۲- تئوری اندازه گیری:

- فرآیندها و سری اطلاعاتی ، فرایند قطعی و اتفاقی
- مدل سازی آماری فرایند اتفاقی: ممان های آماری ، تابع چگالی احتمال ، تابع اتو کوواریانس
- کمیت قابل مشاهده: تعریف مشاهده، مفهوم دقت و صحت، مولفه های کمیت قابل مشاهده
- خطای سیستماتیک (قوانین و نحوه برخورد با آن)
- خطای اتفاقی و روش برخورد با آن
- بررسی اشتباه و روش مشاهده

۳- انتشار خطاها:

- کلیات
- بررسی انتشار خطاها در ترازیبی و تعیین موقعیت
- ماتریس واریانس، کوواریانس، بیضی خطاها
- مفهوم هندسی ماتریس کوواریانس (بیضی خطاها) ، جهت های ماکزیمم و مینیمم انحراف معیار
- انتشار خطا در حالت مدل غیر خطی

۴- تئوری برآورد: برآورد واریانس بر اساس نمونه ، برآورد کمترین مربعات ، برآورد ماکزیمم احتمال، مفهوم وزن، میانگین واریانس نمونه ، ماتریس وزن و کمترین مربعات ، آشنایی با اصول سرشکنی ، سرشکنی پارامتریک، سرشکنی با معادلات شرط، نوسان مختصات.

۵- روری برمبانی جبر خطی و آشنایی با یک نرم افزار باقابلیت محاسبات ماتریسی مثل Matlab



تعداد واحد: ۳

نوع واحد نظری

پیش نیاز: تئوری خطاها، محاسبیت عددی

هدف: آماده کردن دانشجویان برای آنکه بتوانند در مسائل مختلف ژئودزی و فتوگرامتری اطلاعات خام را ارزیابی و پردازش نموده و نتیجه را مورد آزمون قرار دهند.

سرفصل های درس:

۱- سرشکنی کمترین مربعات:

- مراحل انجام یک پروژه نقشه برداری و نیاز به سرشکنی، پردازش اولیه اطلاعات.
  - مروری بر خواص کمترین مربعات.
  - سرشکنی با معادلات مشاهداتی خطی، درجه آزادی، برآورد واریانس وزن واحد.
  - برآورد ماتریس کوواریانس نتایج سرشکنی.
  - حل مدل پارامتریک غیرخطی.
  - حل تکراری (Iteration).
  - سرشکنی با معادلات شرط و ارتباط آن با شبه معکوس، ماتریس کوواریانس کمیت‌های سرشکن شده.
- ۲- حالت‌های کلی سرشکنی و تعبیرهای هندسی:
- بردار مشاهدات.
  - مفاهیمی از آنالیز تابعی: (فضای خطی، فضای متریک، فضای نرم، .....).
  - تعبیر هندسی معادلات پارامتریک و معادلات شرط.
  - ترکیب معادلات شرط و مشاهدات (حالت کلی) و بررسی دقت کمیت‌های بدست آمده.
  - معادلات شرط بین مجهولات و بررسی دقت.
  - کنسرننتها (مینیمم کنسرننت (Over-Constraint) و Inner Constraint).
  - فیلترینگ کالمن.

۳- آزمون‌های آماری و تعیین فواصل اطمینان:

- روش‌های مختلف آماری، فرض صفر، فرض مقابل، آزمون فرض، خطاها در آزمون فرض.
- آزمون‌های قبل از سرشکنی کمترین مربعات.
- آزمون‌های بعد از سرشکنی (نرمال بودن تابع توزیع مشاهدات، فاکتور واریانس، یافتن اشتباه و صحت مدل ریاضی).
- تعیین فاصله اطمینان بیضی و بیضوی خطاها.
- کاربردهای عملی سرشکنی.

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری (۳۴ ساعت)

پیش نیاز: فیزیک ۲ و آزمایشگاه

هدف: آشنا سازی دانشجویان با نحوه عملکرد یک دستگاه فاصله یاب الکترونیکی  
سرفصل های درس:

- سرعت نور و روش های اندازه گیری آن.
- انتشار امواج الکترومغناطیسی.
- ضریب شکست ، سرعت فاز و سرعت گروه ، ضریب شکست در طبقات یونسفری و تروپوسفری ، انتشار امواج در فرکانسهای پائین و بالا ، آنتن ها ، انعکاس از سطح زمین و طبقات یونسفر.
- یادآوری از الکترونیک مقدماتی .
- سیگنالهای متناوب و زاویه فاز ، مقاومت، خازن و سلف ، اختلاف فاز یاب الکترومکانیکی ، مدار تشدید ، مدولاسیون دامنه و مدولاسیون فرکانس ، روش هترودین ، فرستنده ها و گیرنده ها .
- قواعدی چند از امواج الکترو مغناطیسی .
- اساس اندازه گیری فاصله با امواج .
- موج حامل ، مدولاسیون ، آنتن ها ، انعکاس موج ، تقویت ، روشهای اندازه گیری اختلاف فاز.
- ۶- روش های اندازه گیری و کالیبراسیون دستگاهها و روشهای محل یابی .
- ۷- دستگاههایی که از امواج بلند استفاده می کنند (دستگاههای هیدروگرافی) .
- ۸- دستگاههایی که از امواج میکروویو استفاده می کنند (تلورومترها) .
- ۹- دستگاه هایی که نور مرئی استفا ده می کنند (ژئودولیتها) .
- ۱۰- دستگاههایی که از نور مادون قرمز استفاده می کنند .

## ژئومورفولوژی - زمین شناسی مهندسی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری- عملی (۵۱ ساعت)

پیش نیاز: نقشه برداری ۲

هدف: آشنایی با اصول و مفاهیم زمین شناسی و ژئومورفولوژی با تاکید بر کاربرد آنها در رشته مهندسی نقشه برداری ضمن اشاره به نمونه هایی در جغرافیای ایران.

سرفصل های درس:

الف- نظری (۲۶ ساعت)

- ۱- آشنایی کلی با اصول و مفاهیم زمین شناسی و ژئومورفولوژی و نقش آنها در رشته مهندسی نقشه برداری.
  - ۲- شکل زمین، ساختمان درونی زمین، آشنایی با ژئودینامیک.
  - ۳- کانی شناسی، سنگ شناسی و فرآیندهای تغییر دهنده سنگها، نقش سنگها در شکل دهی پستی بلندیها، مختصری در رده بندی سنگها و خاکها.
  - ۴- عوامل تغییر ناگهانی: آتشفشانها، زلزله، سیل و ....
  - ۵- مختصری از دیرینه شناسی، چینه شناسی، زمین شناسی ساختمانی.
  - ۶- لغزش و نشست.
  - ۷- آب و هوا و اثر فرسایشی آنها.
  - ۸- آشنایی با ژئومورفولوژی: عواملی که مورفولوژی زمین را تغییر می دهند، شکل پذیری و تحولات ناهمواریها و مراحل فرسایش آنها برای عوارض مختلف، ناهمواریهای 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 برنامه ریزیهای شهری و منطقه ای.
  - ۱۰- آشنایی با نقشه های زمین شناسی و کاربرد عکسهای هوایی در زمین شناسی، ژئومورفولوژی.
- ب- عملی (۱۷ ساعت)
- عملیات این درس شامل بازدیدها و عملیات آزمایشگاهی روی مطالب درسی خواهد بود.

## استاتیک و مقاومت مصالح

تعداد واحد: ۳

نوع واحد نظری

پیش نیاز: ریاضیات عمومی (۱) - فیزیک ۱ و آزمایشگاه

همنیاز: معادلات دیفرانسیل

سرفصل های درس:

- ۱- نیرو، گشتاور (قضیه وارینیون، سیستم نیروهای معادل)، دیاگرام جسم آزاد.
- ۲- تعادل اجسام در صفحه.
- ۳- تعادل اجسام در فضا.
- ۴- شناسایی سازه های پایدار، ناپایدار، معین و نامعین استاتیکی در صفحه و در فضا.
- ۵- مفهوم نیروهای داخلی در سازه های معین استاتیکی و روش تعیین آنها و رسم دیاگرام آنها.
- ۶- حل خرپاها.
- ۷- خواص هندسی منحنی ها: سطوح و اجسام.
- ۸- شناخت نیروی اصطکاک و کاربرد قوانین آن در استاتیک.
- ۹- تنش، کرنش و رابطه آنها، قانون هوک، ضریب پواسون، تنش حرارتی.
- ۱۰- تبدیل تنش ها.
- ۱۱- پیچش در اعضای با مقاطع مدور و جدار نازک بسته.
- ۱۲- تنش های ناشی از خمش در اعضای خطی (عمودی و برشی).
- ۱۳- تغییر شکل های ناشی از خمش.

## تکنولوژی مصالح ساختمانی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری- عملی

پیش نیاز: استاتیک و مقاومت مصالح

هدف: آشنا کردن دانشجویان با مصالح ساختمانی و تکنولوژی ساختمانسازی

سرفصل های درس:

الف: نظری (۲۶ ساعت)

- ۱- تعریفها واصطلاحات(خواص فیزیکی ، شیمیایی ، مکانیکی انواع ساختمان )
- ۲- شناخت مصالح ساختمانی ( خاک ، سنگ ، گچ ، آهک ، آجر ، قیر ، چوب ، شیشه ، فلزات و عایقها ، ... )
- ۳- شناخت تکنولوژی بتن(سیمان ، شن ، ماسه ،... ) طرح بتن ، انواع بتن (درجا ، پیش ساخته و تنیده ) .
- ۴- شناخت انواع پی و ساختمان سازی (وزنی ، اسکلتی ، پوسته ای )

ب- عملی (۱۷)

- ۱- ساختن بتن ، آرماتور بندی ، قالب بندی
- ۲- تهیه انواع ملاتها (سیمان ، گچ ، آهک ، باتارد)
- ۳- نحوه اجرای ایزولاسیون ، شیب بندی و اندود ، چیدن دیوار آجری ، اجرای پوشش سقفها .
- ۴- نقشه خوانی تطبیقی (معماری ، سازه و جزئیات اجرایی ) .

## راهسازی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: نقشه برداری مسیر ۱، تکنولوژی مصالح ساختمان و ژئو مورفولوژی - زمین شناسی مهندسی

هدف: آشنایی با مبانی و اصول راهسازی و کاربرد آنها در طراحی و اجرا

سرفصل های درس (۳۴ ساعت)

**مقدمه**، نیروهای مقاوم در برابر حرکت، اجزای طرح هندسی راه، فاصله دید، فاصله توقف، فاصله سبقت، حرکت پشت سر هم وسایط نقلیه، تعاریف و کاربرد ترافیک در طرح هندسی راه، پلان مسیر، شیب عرضی در راهها، کاربرد قوسهای اتصال در راهسازی تعاریف و محاسبات مربوط به شعاع حداقل قوسها، انواع قوسهای اتصال، پیچ های کوهستانی (سرپانتین ها) قوسهای دایره، مصوبات شورای عالی فنی راه ایران برای طراحی پلان مسیر، اضافه عرض در قوس ها، نحوه اعمال شیب عرضی (دور) در قوسهای مسیر، نیمرخ طولی مسیر، نحوه تامین دید در نیمرخ طولی، شیبها و انواع قوسهای قائم، حل مسائل عملی نیمرخ طولی، مصوبات شورای عالی فنی راه ایران برای طراحی نیمرخ طولی مسیر، خطوط بالارو برای شیبها، رمپهای فرار اضطراری، نیمرخ عرضی مسیر، انواع مختلف راهها، تعاریف و مصوبات شورای عالی فنی راه برای مقاطع عرضی راهها، یادآوری از محاسبه سطح مقاطع عرضی و حجم عملیات خاکی، انواع خاکها، حمل خاکها، فاصله متوسط حمل روش لالان، روش بروکنر، ماشین آلات کارگاهی، پلان رقوم دار، پیدا کردن رقوم منطقه بین دو تراز، نحوه ترسیم مسیر بر روی پلان رقوم دار، پلها و آب نماها، شناسایی و نحوه اجرای لایه های خاکریز، لایه های خاکریز سنگی ساب گرید، قشر اساس، آسفالت گرم، آسفالت سطحی، پارکینگها، بهره برداری و نگهداری از راهها، آشنایی با برخی مسائل مربوط به اجراء (شیوه های واگذاری، مشخصات فنی، نظارت، برآورد، صورت وضعیت و مدیریت کارگاه) ابنیه فنی راه (آبرو، پلهای ساده، دیوار نگهبان، تونل، گالری).

- 
- از نظر تسلط بیشتر بر این درس گذراندن درس "مبانی مکانیک خاک" بعنوان پیش نیاز توصیه می گردد.

## مبانی کارتوگرافی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد نظری- عملی

همیناز: نقشه برداری ۲

هدف: آموزش نظری و عملی مبانی کارتوگرافی و اصول کلی تکنیکها و روشهایی است که در مراحل مختلف تهیه نقشه از طراحی تا تولید و کاربرد انواع مختلف نقشه را در برمی گیرد.

سرفصل های درس:

الف: نظری (۲۴ ساعت)

- ۱- کلیات: تعریفها، تاریخچه و ضرورت، روشها و چرخه کارکارتوگرافی.
  - ۲- مقیاس و دقت: تعریف و ضرورت، انواع، تبدیل مقیاس و روشهای آن.
  - ۳- انواع طبقه بندی نقشه:
    - خطی، رقمی، تصویری
    - پلان، چارت و ...
    - توپوگرافی، موضوعی
    - طبقه بندی بر حسب مقیاس
  - ۴- نمایش شکل زمین
    - طبقه بندی عوارض مسطحاتی و نمایش آنها، علائم قراردادی
    - نمایش عوارض ارتفاعی (نقطه ارتفاعی، خط تراز، هاشور، رنگهای پله ای، سایه روشن و روشهای ترکیبی)
  - ۵- قطع و اطلاعات حاشیه ای: قطع نقشه و روشهای تعیین آن، فهرست علائم قراردادی، شمالها، اسم و عنوان نقشه، راهنمای اتصال نقشه.
  - ۶- طراحی کلی نقشه
  - ۷- تالیف نقشه (نقشه مبنائی، نقشه های مشتقه و اطلس ها)
  - ۸- آشنایی با نقشه های توپوگرافی و نقشه های موضوعی
  - ۹- ترسیم، روشهای و وسائل آن
  - ۱۰- مختصری درباره رنگ
  - ۱۱- بازنگری نقشه
  - ۱۲- جنرالیزاسیون (ضرورت، اصول، عوامل و مراحل عمل)
  - ۱۳- اصول عکاسی، لیتوگرافی و چاپ انواع تصاویر خطی، ترام و سایه روشن (تن ممتد، نیمه تن)، روشها و دستگاههای ایجاد تصویر
- ب- (۲۴ ساعت)
- تمرین در زمینه مقیاسها، علائم قراردادی مسطحاتی و ارتفاعی، طراحی، قطع و اطلاعات حاشیه ای، جنرالیزاسیون، روشهای عکاسی و چاپ

## نقشه برداری ۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد نظری- عملی

پیش نیاز: ریاضی ۱

هدف: آشنا کردن دانشجویان با رشته و حرفه نقشه برداری، وسایل و روشهای مختلف اندازه گیری با توجه به خطاها ودقت آنها، نگهداری و تشخیص عیب دستگاهها.

سرفصل های درس:

الف: نظری (۲۴ ساعت)

- ۱- مقدمه: تعریفها واصطلاحات پایه و روشهای کلی کار.
- ۲- آشنایی با رشته وحرفه نقشه برداری: تاریخچه، گرایشها، تحول پذیری، کاربردها ونقش آن بعنوان یک سرویس دهنده مهم علمی و فنی.
- ۳- زمین از دید نقشه ونقشه برداری: شکل زمین، سطوح مبنا، سیستم های مختصات، شبکه های کنترل مسطحاتی و ارتفاعی (با اشاره به روشهای فتوگرامتری و ماهواره ای، مختصری از نمایش زمین به صفحه (سیستم های تصاویر)، ارتباط بخشهای مختلف نقشه برداری، تبدیل فاصله به سطح مبنای ارتفاعات.
- ۴- فاصله یابی مستقیم: اصول و روش های کار، دقت، تصحیح ها واصول مساحی.
- ۵- تراز یابی: اصول وروشها، تراز یابی مستقیم و غیرمستقیم، آلتیمتری، ساختمان دوربینی و تراز، تراز یاب، خطاها و تصحیح ها، تهیه خطوط تراز به روش شبکه بندی وروشهای ساده محاسبه حجم عملیات خاکی، برداشت نیمرخ ها و مقاطع
- ۶- آشنایی باخطاها و انتشار آنها، با مثالهایی از فصلهای ۴و۵
- ۷- زاویه یابی - اصول و ساختمان زاویه یاب
- ۸- فاصله یابی غیر مستقیم: روشهای استادیومتری وپارالاکتیک در اندازه گیری فاصله واختلاف ارتفاع و بررسی خطاها
- ۹- فاصله یابی الکترونیک: اصول، وسایل و روش کار و اشاره به دستگاههای همه کاره (Total Station)
- ۱۰- نگهداری وتنظیم وسایل

ب- عملی (۶۸ ساعت)

- ۱- آشنایی با ساختمان و روشهای کار باتراز یاب، برداشت خطوط از زمین به روش شبکه بندی وتعیین حجم عملیات خاکی در یک پروژه با استفاده از خطوط تراز، برداشت نیمرخ ها و مقاطع
- ۲- آشنایی با ساختمان وکاربا زاویه یاب
- ۳- استادیومتری، روش پارالاکتیک و فاصله یابی الکترونیک
- ۴- درک خطاهای سیستماتیک و رفع آنها، دقت وروشهای بالا بردن دقت
- ۵- آشنایی با نگهداری وسایل و تشخیص عیب آنها



## نقشه برداری ۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد نظری- عملی

پیش نیاز: نقشه برداری ۱

همیناژ: الکترونیک - فاصله یاب

هدف: آموزش نحوه تهیه نقشه با استفاده از روشها و وسایل نقشه برداری

سرفصل های درس:

الف-نظری(۲۴ ساعت)

- ۱- مقدمه: اصطلاحات و مفاهیم پایه ، سیستم های مختصات در نقشه برداری، موقعیت نقطه و طول پایه
- ۲- بررسی خطاها در زاویه یابی، تصحیح خطاهای سیستماتیک ، روشهای مختلف اندازه گیری زاویه ،زاویه یابی خارج از ایستگاه ، خطای سانتراژ
- ۳- تعیین امتداد: سمت ، گرا ، روشهای تعیین آنها ، توجیه
- ۴- تعیین مختصات نقاط کنترل :
  - روش شعاعی و بررسی خطاها
  - روش پیمایش ، کنترل اندازه گیری ، محاسبه و سرشکنی خطاها ، اشتباهات
  - مثلث بندی ، طول پایه و تقویت آن ،شکلهای ساده ، حل مثلث بندی
  - تقاطع و ترفیع
- ۵- تهیه نقشه توپوگرافی
  - برداشت و نمایش جزئیات (تاکنومتری ، کار با آلیداد و تخته سه پایه) ، روشهای مختلف برداشت خطوط تراز و اشاره به DTM
  - ۶- مساحت ، افزار و تفکیک زمین
  - ۷- آشنایی با نرم افزارهای نقشه برداری

ب- عملی (۶۸ ساعت)

- ۱- روشهای مختلف اندازه گیری زاویه(با رعایت خطاها)
- ۲- عملیات تعیین امتداد و توجیه
- ۳- اجرای پیمایش و تاکنومتری و استفاده از تخته سه پایه و آلیداد جهت تهیه نقشه توپوگرافی
- ۴- تعیین مختصات نقاط کنترل از طریق مثلث بندی (شکلهای ساده)، تقاطع و ترفیع
- ۵- پیاده کردن قسمتی از یک نقشه ، محاسبه مساحت و نمونه ای از افراز زمین.

## نقشه برداری ژئودتیک و تحلیل شبکه های کنترل

تعداد واحد: ۳

نوع واحد نظری- محاسبات

پیش نیاز: سرشکنی

هدف: آشنا کردن دانشجویان با بررسی و تحلیل خطاها در اندازه گیری های مختلف در زمینه مهندسی نقشه برداری، کالیبراسیون وسایل اندازه گیری، برنامه ریزی، طراحی و تحلیل شبکه های نقاط کنترل مسطحاتی و ارتفاعی. سرفصل های درس: الف - نظری (۲۴ ساعت)

۱- بررسی و تحلیل خطاها در وسایل و روشهای اندازه گیری و نحوه بر خورد با آن در:

- ۱/۱- زاویه یابی: مروری بر ساختمان زاویه یابها، خطاهای سیستماتیک، خطاهای اتفاقی، روشهای اندازه گیری
- ۱/۲- جهت یابی: مروری بر ساختمان جهت یابها، خطاهای سیستماتیک، خطاهای اتفاقی، روشهای اندازه گیری
- ۱/۳- فاصله یابی: مروری بر ساختمان فاصله یابها، خطاهای سیستماتیک، خطاهای اتفاقی، روشهای اندازه گیری
- ۱/۴- تراز یابی: مروری بر اصول ساختمان تراز یاب و روش کاربرد تراز یابی مستقیم و مثلثاتی، خطاهای سیستماتیک و خطاهای اتفاقی و روشهای اندازه گیری

۲- تحلیل و طراحی شبکه های کنترل

- ۲/۱- طراحی و تحلیل شبکه های کنترل مسطحاتی و ارتفاعی: قابلیت اطمینان، یافتن مشاهدات اشتباه، قابلیت اطمینان داخلی و خارجی، برآورد وزن، برآورد دقت، کمیت برآورد شدنی، برآورد دقت شبکه، طراحی شبکه نقاط کنترل، محاسبات، سرشکنی و تستهای آن.

ب- محاسبات (۲۴ ساعت)

- کنترل، کالیبراسیون و تعیین دقت دستگاههای اندازه گیری (زاویه، فاصله و ارتفاع)، طراحی و ایجاد یک شبکه کنترل مسطحاتی، انجام تستهای قبل از سرشکنی، برآورد وزن و دقت، سرشکنی با شرایط اجباری متفاوت، تستهای بعد از سرشکنی.

## نقشه برداری مسیر

تعداد واحد: ۳

نوع واحد نظری- عملی

پیش نیاز: نقشه برداری ۲ و عملیات

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

### سرفصل های درس:

الف - نظری (۲۴ ساعت)

- کلیات
- طبقه بندی مسیر و مشخصات فنی آن
- شناسایی مسیر (با استفاده از عکس، نقشه و بازدید محل)
- اجزاء مولفه افقی مسیر و ترکیبات آنها
- قوس دایره: فرمولها، محاسبات، تنظیم، جدولها و روشهای مختلف پیاده کردن کمان، عبور از یک نقطه اجباری
- قوسهای مرکب و معکوس
- سرپانتین
- قوس های اتصال: کلو توئید و سهمی درجه ۳
- وجود مانع در پیاده کردن محور مسیر و راه حل های مختلف آن
- عبور مسیر از نقاط اجباری
- مولفه قائم مسیر (دایره و سهمی درجه ۲): فرمولها و محاسبات، تنظیم جدولها و پیاده کردن آنها
- محاسبه حجم عملیات خاکی با استفاده از فرمولهای ساده

### ب- عملی (۶۸ ساعت)

- روشهای مختلف پیاده کردن انواع قوسهای بین حداقل چهار رأس متوالی مسیر که از قبل روی زمین مشخص شده اند و تهیه نقشه های مسیر (پلان، نیمرخ طولی و تعدادی نیمرخ عرضی)

## نقشه برداری زمینی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: نقشه برداری ۲ و عملیات

هدف: آشنا کردن دانشجویان با نقشه برداری در معدن وتونل، تعیین محور حفاری و هدایت آن

### سرفصلها:

الف - نظری (۲۴ ساعت)

- کلیات و تعریفهای اساسی،(خصوصیات کار در زیرزمین-تجهیزات خاص - عوارض در نقشه برداری زیرزمینی)
- چگونگی استفاده از شبکه های کنترل مسطحاتی و ارتفاعی به منظور طراحی پروژه‌های زیرزمینی
- دستورالعمل کار برای رسیدن به دقت موردنظر در نقشه های زیرزمینی
- هدایت حفاری مسیر تونل
- تعیین موقعیت نقاط شبکه تونلی
- انتقال امتداد به روشهای مختلف
- هدایت مقطع سازی تونل(قالب بندی - آرماتوربندی و...)
- برداشت مقاطع تونل و پیاده کردن آنها طبق مقطع تیپ
- پیاده کردن تأسیسات و سازه های مورد نیاز در زیرزمین
- روش طراحی،کنترل و هدایت حفاریهای دوطرفه یا چند طرفه مسیر
- برداشت و تعیین موقعیت سازه ها در داخل تونل
- آشنایی با کنترل ایستایی سازه ها در داخل تونل
- بررسی تأثیر حفاری تونل در مناطق شهری بر نشست تأسیسات واقع در اطراف تونل باختصار
- روشهای اندازه گیری آزیموت در زیرزمین(مغناطیسی - زاویه یابی و ژیرسکوپی)
- پیاده کردن امتداد تونل بر سطح زمین وروشهای آن(آزیموتی، مختصات، استفاده از چاههای قائم)

• عملیات این درس بصورت متمرکز در اردوی کارورزی منظور شده و آشنایی عملی با مطالب فوق را در بر می گیرد.

تعداد واحد: ۳

نوع واحد نظری- عملی

پیش نیاز: نقشه برداری ۱

هدف: آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم نقشه برداری هوایی و فتوگرامتری

سرفصل های درس:

الف- نظری (۲۴ ساعت)

- مقدمه: تاریخچه، مروری بر کاربردهای فتوگرامتری و تقسیم بندی آنها
- اصول عکاسی و هندسی عکس
- مروری بر قوانین نور، فیلم و انواع آن
- سیستم های تصویر ساز
- دوربین عکاسی: ساختمان، مشخصات و انواع
- سیستم های مختصات در عکس، روش های اندازه گیری روی عکس و تصحیح خطاهای سیستماتیک (اثر جو، اثر کرویت، اعوجاج عدسی، ...)
- مشخصات و هندسه عکس قائم: مقیاس- جابجایی ارتفاعی- کشیدگی تصویر- تعیین مختصات مسطحاتی نقاط در عکسهای قائم
- عکس مایل: عناصر زاویه ای (سیستم  $k, \phi, W$  و سیستم  $S, t, a$  و ...)، مقیاس در عکس مایل، جابجایی تصویر در اثر میل عکس، جابجایی تصویر در اثر میل و ارتفاع نقطه، محاسبه مختصات مسطحاتی نقاط در عکسهای غیر قائم، اشاره ای مختصر به ترمیم
- معادله دیفرانسیلی پارالاکس برای یک عکس
- برجسته بینی و هندسه جفت عکس
- برجسته بینی طبیعی
- برجسته بینی مصنوعی، خصوصیات، روشهای مختلف برجسته بینی، نقطه شناور، پارالاکس و اندازه گیری و معادلات آن برای عکسهای قائم، تعیین ارتفاع با پارالاکس یابی، تهیه نقشه با استرنوسکوپ و پارالاکس یاب، بررسی دقت، بررسی تغییر شکل ارتفاعی مدل ونحوه تصحیح آن
- کلیاتی از توجیه
- توجیه داخلی: تعریف، عناصر، مراحل و روشهای اجرای تجربی و تحلیلی، حذف خطای اعوجاج.
- توجیه نسبی: تعریف، مدت تجربی، متد عددی و اشاره ای به متد تحلیلی
- توجیه مطلق تجربی (مقیاس گذاری و تراز کردن مدل، تغییرشکل های مدل)
- کلیاتی در مورد دستگاه های تبدیل و ترمیم
- آشنایی با طرح پرواز و عکس برداری هوایی: انتخاب، مقیاس، انتخاب دوربین، انتخاب پوشش طولی عرضی و ...، شرایط موثر در پروژه، ارزیابی هزینه

ب- عملی (۲۴ ساعت)

- شناخت عکس با استفاده از مشخصات اصلی عکس (و تهیه گزارش)
- مقایسه نظری عکس هوایی و تصویر ماهواره ای
- اطلاعات حاشیه ای عکس و عناصر کالیبراسیون دوربین
- مشخص کردن نقطه نادیر و نقطه همبار
- ساختن سیستم های مختصات عکسی (با نقاط نشانه، باخط بزرگترین شیب) و اندازه گیری مختصات نقاط
- تعیین تیلت عکس (گرافیکی و محاسبه ای)، محاسبه ارتفاع با استفاده از جابجایی ارتفاعی تصویر، محاسبه مختصات مسطحاتی نقاط در عکس مایل
- تمرین برجسته بینی، انتقال نقاط و اندازه گیری پارالاکس، محاسبه ارتفاع و رسم منحنی تراز در عکس قائم
- آشنایی با کلیات دستگاه تبدیل نوری، مکانیکی و درک اثر دوران و انتقال پروژکتورها در جابجایی نقاط و اثر حرکت سه بعدی نقطه شناور و رسم خط تراز.

## فتوگرامتری ۲ (تبدیل، ترمیم و ارتوفتو)

تعداد واحد: ۴

نوع واحد نظری- عملی

پیش نیاز: نقشه برداری ۲ و فتوگرامتری ۱

هدف: آشنا کردن دانشجویان با روشها و وسایل مختلف تبدیل عکس به نقشه. ترمیم و ارتوفتوگرافی

سرفصل های درس:

الف- نظری (۵۱ ساعت)

۱- توجیه

- مروری بر توجیه داخلی

- توجیه نسبی: مروری بر توجیه نسبی تجربی، توجیه نسبی عددی (مروری بر فرمولهای بنیادی فتوگرامتری محاسبه

المانهای توجیه)، توجیه نسبی مدل‌های ناقص، سرشکنی خطاهای باقیمانده در توجیه نسبی

- توجیه مطلق: توجیه مطلق تجربی، توجیه مطلق عددی و آشنایی کلی با روش توجیه مطلق تحلیلی

۲- دستگاههای تبدیل

- کلیات و طبقه بندی

- دستگاههای تبدیل نوری: اصول ساختمان، مشکلات طراحی و راه حل‌های مختلف از نظر ساختمان پروژکتور، عمق

میدان، برجسته بینی و سیستم اندازه گیری، خطاهای سیستماتیک و تصحیح آن‌ها

- دستگاههای تبدیل مکانیکی: ساختار مکانیکی، تشکیل دسته شعاع، سیستمهای کاردان، محورهای اولیه، ثانویه و ثالث،

مقایسه با دستگاههای نوری، سیستم مشاهده، متوازی الاضلاع زایس، خطاهای سیستماتیک و تصحیح آنها

- دستگاههای نوری - مکانیکی

- دستگاههای تقریبی

- دستگاههای نیمه تحلیلی: کدکننده ها، توجیه، مزایا نسبت به وسایل قیاسی

- دستگاههای تحلیلی: منوپلاترهای تحلیلی، دستگاههای Image Space، دستگاههای تبدیل تحلیلی، کلیاتی در مورد

طراحی وسایل فوق از نظر ورودی، خروجی، فیدبک و سروموتور

- اشاره مختصر به سیستمهای کاملاً رقومی فتوگرامتری (DSP)

۳- ترمیم

- اصول و هندسه ترمیم

- روشهای ترمیم (ترسیمی، نوری، مکانیکی، تحلیلی و روش کاملاً رقومی)

۴- ارتوفتوگرافی

- اصول ارتوفتوگرافی و کاربرد آن

- دستگاههای تهیه ارتوفتو:

- دستگاههای نوری

- دستگاههای تهیه ارتوفتو با تولید اتوماتیک خطوط تراز

- دستگاههای الکترونیکی (اشاره به تهیه ارتوفتو با روش کاملاً اتوماتیک مثل B8\_Stercomat)

- تهیه ارتوفتو با روش کاملاً رقومی

ب- عملی (۵۱ ساعت)

- انجام مراحل مختلف توجیه داخلی، نسبی (یک طرفه و دوطرفه) و مطلق در دستگاههای تبدیل مکانیکی
- درک قابلیت‌های متوازی الاضلاع زایس
- ترسیم مسطحاتی و ارتفاعی قسمتی از مدل
- اندازه گیری تغییر شکل ارتفاعی مدل و افزایش دقت ارتفاعی نقاط با روش گرافیکی
- آشنایی با تنظیم دستگاههای تبدیل و تصحیح خطاهای سیستماتیک
- کار با دستگاههای ترمیم اپتیکی، مکانیکی و ارتوفتوی رقومی
- کار با دستگاههای نیمه تحلیلی



## فتوگرامتری ۳ (فتوگرامتری تحلیلی)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی

پیش نیاز: فتوگرامتری ۲ و سرشکنی

هدف: آشنا کردن دانشجویان با اصول ریاضی، روشها و وسایل فتوگرامتری تحلیلی

سرفصل های درس:

الف- نظری (۲۴ ساعت)

- ۱- توجیه داخلی تحلیلی: پالایش مختصات عکس شامل تصحیحات مربوط به کرویت زمین و اثر جو، اعوجاج (دیستورسیون) عدسی و تغییر بعد فیلم، عمود نبودن محورهای کمپاراتور
- ۲- شرط هم خطی
- شرط تعامد
- دوران سه بعدی و ماتریسهای آن با استفاده از دسته های مختلف عناصر (عناصر  $k, \phi, w$  و  $s, t, a$  و عناصر رودریگس)
- معادله خطی نشده شرط هم خطی و خطی کردن آن
- ترفیع فضایی
- معادلات پروژکتیو دوبعدی
- ترمیم تحلیلی با استفاده از معادلات پروژکتیو دو بعدی، سه بعدی و روش Church و مقایسه آنها
- ۳- 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 وهم صفحه ای، تقاطع فضایی
- توجیه نسبی تقریبی با شرط هم صفحه ای
- ۴- توجیه مطلق و اتصال مدل
- توجیه مطلق تحلیلی با روش تقریبی
- توجیه مطلق و اتصال مدل با ترانسفورماسیون سه بعدی (۷ پارامتری)
- توجیه مطلق و اتصال مدل در دو مرحله (حل ۴ پارامتر مسطحاتی و ۳ پارامتر ارتفاعی به طور مجزا)
- خطی کردن معادلات مشاهدات
- توجیه مطلق و اتصال مدل با استفاده از عناصر رودریگس

ب- عملی (۲۴ ساعت)

- ۱- تهیه اندکس عکسی - طرح پرواز و بر آورد قیمت
- ۲- ترمیم تحلیلی (روش چرچ و معادلات شرط هم خطی)
- ۳- تصحیح تغییر شکل مدل با استفاده از چند جمله ایها
- ۴- توجیه نسبی تحلیلی (تقریبی و کامل)
- ۵- توجیه مطلق تحلیلی (یک مرحله ای و دو مرحله ای)
- نوشتن برنامه کامپیوتری برای موارد فوق ضرورت دارد

## فتوگرامتری ۴ ( مثلث بندی هوایی)

تعداد واحد ۳

نوع واحد نظری و عملی

پیش نیاز: فتوگرامتری ۳

هدف: آشنا کردن دانشجویان با اصول و روشهای مختلف مثلث بندی هوایی

### سرفصل های درس :

الف - نظری (۲۴ ساعت)

۱- مثلث بندی شعاعی

- روشهای قیاسی

- روشهای تحلیلی ( استفاده از تبدیل های متشابه ، آفاین و پروژکتیو ، تشکیل سیستم معادلات مشاهداتی و حل آنها)

- بررسی دقت

۲- مثلث بندی هوایی قیاسی

- روش مدل های پیوسته با دستگاه های تبدیل مکانیکی و با دستگاه های مجهز به باز داخل و خارج

۳- مثلث بندی هوایی نیمه تحلیلی

- اتصال تدریجی مدل های برای تشکیل نوار و بلوک

- بررسی انتشار خطا در نوار و بلوک و سرشکنی آنها با استفاده از چند جمله ایها

۴- اتصال و سرشکنی یکجا

- روش آن بلوک ، سیستم معادلات مشاهده و حل آنها

- تشکیل مستقیم معادلات نرمال کاهش یافته

۵- مثلث بندی تحلیلی ( سرشکنی بر پایه دسته شعاع)

- تشکیل سیستم معادلات مشاهداتی و حل آنها (بدون وارد شدن در جزئیات)

۶- کلیاتی در مثلث بندی با استفاده از وسایل کمکی ( APR استاتوسکوپ، GPS و غیره)

۷- بررسی دقت : در مثلث بندی 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

ب - عملی (۲۴ ساعت)

- طراحی نقاط کنترل و گروهی

- مثلث بندی شعاعی ( قیاسی و تحلیلی )

- مثلث بندی مدل های پیوسته (دستگاه های مجهز به باز داخل و خارج)

- سرشکنی خطای نوار با روش ترسیمی و محاسباتی

- مثلث بندی با روش مدل های مستقل تحلیلی ( اتصال مدل ) : یک مرحله ای و دو مرحله ای

- مثلث بندی با روش دسته شعاعی ( با استفاده از نرم افزار مربوطه)

- اندازه گیری دقت نسبی و دقت مطلق در مثلث بندی هوایی ( با استفاده از نرم افزارهای مربوطه)

## مبانی دور کاوی

تعداد واحد ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: فتوگرامتری ۳

هدف: آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم دور کاوی

سرفصل های درس :

- ۱- مقدمه تاریخچه ، پیشرفتها ، کاربردها ، ضرورتها
- ۲- امواج الکترومغناطییک ( فیزیک تابش، منابع انرژی آن در دور کاری ، اثر جو ، بازتاب زمین و رویه ها در مقابل این امواج ، خصوصیات طیفی ، پدیده های سطح زمین )
- ۳- سنجنده ها ( sensors) : ساختار ، مشخصات و انواع
- ۴- انواع سیستمهای دور کاری
- ۵- سکوهای دور کاری
- ۶- استخراج اطلاعات از تصاویر و تفسیر آنها
- ۷- آشنایی با پردازش تصاویر ماهواره ای
- ۸- کارایی تصاویر ماهواره ای در تهیه نقشه توپوگرافی

---

• چند نمونه تفسیر عکس هوایی ، تفسیر تصاویر ماهواره ای ، پردازش کامپیوتری تصاویر ماهواره ای به عنوان تمرین عملی توصیه میگردد.

## ژئودزی ۱

تعداد واحد ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: نقشه برداری ۲

هدف: آشنا کردن دانشجویان با مفاهیم اولیه ژئودزی تعیین موقعیت و فاصله های بزرگ  
سرفصل های درس :

- ۱- کلیات ، تاریخچه و کاربرد ، چرخه کار
- ۲- زمین و حرکات آن (به اختصار در حدی که با درس نجوم پوشش محسوس پیدا نکند و برای فهم بقیه مطالب درس ژئودزی مورد نیاز میباشد)، مختصری از قوانین کپلر و استفاده از آن ، اصول ژيروسکوپ ، حرکت پرسشن (علت ، مشخصات و ارتباط آن با ژئودزی) حرکت نوتیشن (مشخصات و اثر آن در ژئودزی) ، حرکت نوتیشن آزاد و سرعت دورانی زمین
- ۳- میدان گرانی زمین
  - نیروی جاذبه ، گریز از مرکز ، گرانی سنجی و شبکه های گرانی سنجی
  - آنومالیهها ، حذف و تصحیح آنها
  - پتانسیل گرانی و خطوط نیرو ، ژئوتید ، انحراف قائم
- ۴- شکل و ابعاد زمین
  - اشاره به سیستمهای مدرن در ژئودزی SLR, VLBI ، دالپر، GPS ، گراویمتری و آلتیمتری و آلتیمتری ماهواره‌ای
  - شبکه های ژئودزی (مسطحاتی، ارتفاعی و سه بعدی) و درجه بندی آنها آئین نامه های اجرایی
  - سطوح مبنا (ارتفاعی، مسطحاتی)
  - سطوح مورد استفاده در ژئودزی (شبه ژئوتید، تلورئید، بیضوی و هیدرواستاتیک)
- ۵- تغییر شکل زمین
  - جسم و یسکو الاستیک و تغییر شکل زمانی زمین
  - جزرو مد ، شتاب آن ، معادله و اثر آن بر میدان گرانی زمینی، اعداد Love و Load ، نقشه هم دامنه و هم فاز جزرو مد
- تغییر شکلهای زمین در اثر عوامل (تغییر بار، تکتونیکی و انسانی) ، نظریه های ایزوستازی ، حرکات پوسته
- ۶- سیستمهای مختصات (زمینی، آسمانی، مداری) و تبدیل آنها به یکدیگر ، تبدیل مختصات جغرافیایی و مختصات کارتیزین به یکدیگر ، ضرائب تبدیل یک سیستم سه بعدی با دورانهای کوچک ، تبدیل مختصات در تغییر سطح مبنا.

## ژئودزی ۲

تعداد واحد ۴

نوع واحد نظری و محاسبات

پیش نیاز: ژئودزی ۱ ، هندسه دیفرانسیل

هدف: آشنا کردن دانشجویان با نحوه محاسبه مختصات و تعیین موقعیت در فاصله های بلند  
سرفصل های درس :

الف - نظری (۵۱ ساعت)

- ۱- مروری بر سیستم های مختصات
- ۲- سطح مبنا: تعریف و تصحیح پارامتر های آن کاهش درجات آزادی با معرفی پارامترها
- ۳- هندسه بیضوی: دورانی ، شعاع انحناء مقاطع قائم ، ژئودزیک و معادله خم آن
- ۴- تصحیح و تبدیل مشاهدات در :
  - در اندازه گیری فاصله ( تصحیح اول و دوم، سرعت موج ، تبدیل به وتر، بردن فاصله به سطح مبنای ارتفاعات)
  - در زاویه یابی افقی ( اثر شکست نور ، تصحیح آزیموت ، اثر انحراف قائم، ارتفاع نقطه نشانه، تبدیل مقطع قائم به ژئودزیک خارج از ایستگاه)
  - زاویه یابی قائم (اثر شکست نور ، اثر انحراف قائم، اثر ارتفاع نقطه نشانه)
- ۵- تعیین موقعیت افقی و قائم
  - تعیین موقعیت افقی بر روی بیضوی ( مستقیم و معکوس)
  - فرمولهای طول کوتاه، طول متوسط ، طول بلند ، تقاطع، سرشکنی، شبکه های دوبعدی، ترفیع و تعاطع
  - تعیین موقعیت قائم: تراز یابی، مثلثاتی، اندازه گیری یکسویه دو دوسویه زاویه قائم، نابرابری ارتفاع تارگت و رفلکتور، بررسی خطا
- ۶- سیستم های نمایش زمین بر صفحه
  - مروری بر اعداد مختلط و هندسه دیفرانسیل و کلیاتی از سیستمهای تصویر
  - سیستم تصویر متشابه، شرط تشابه، روابط ریاضی، ضریب مقیاس
  - هندسه منحنی های تصویر شده بر صفحه همگرایی نصف النهاری
  - سیستمهای تصویر مرکاتور، ترانسورس مرکاتور، UTM و لامبرت
  - بردن مشاهدات از بیضوی به برگه تصویر و برعکس
  - بررسی اجمالی سیستمهای تصویر هم مساحت و هم فاصله

ب- محاسبات (۳۴ ساعت)

- محاسبات موبوط به قسمت های مختلف درس

## نجوم ژئودزی

تعداد واحد ۲

نوع واحد نظری\*

پیش نیاز: ژئودزی ۱ و معادلات دیفرانسیل

هدف: آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم نجومی و روشهای تعیین مختصات با استفاده از مشاهدات نجومی  
سرفصل های درس :

الف - نظری (۲۴ ساعت)

مقدمه: تعریفها و مفاهیم پایه مختصری از مثلثات کروی

کره سماوی

- سیستمهای مختصات سماوی با اشاره به میانی فیزیکی آنها
- تبدیل مختصات بین سیستمهای مختلف سماوی
- موقعیت خاص ستارگان (حالت ترانزیت و عبور ستاره از دایره قائم و...)
- زمان
- سیستمهای زمانی
- تبدیل سیستمهای مختلف زمانی
- بی‌نظمی‌ها در سیستم زمانی
- بخش دریافت و ثبت زمان
- جدولها و کاتالوگهای نجومی
- حرکات و تغییرات سیستمهای مختلف سماوی
- تعیین مختصات نجومی (آزیموت نجومی طول نجومی و عرض نجومی)

---

\* عملیات این درس بصورت متمرکز در اردوی کارورزی منظور شده و از نظر درک مفاهیم آن یک جلسه مشاهدات نجومی در طول نیمسال درس لازم است.

## ژئودزی فیزیک

تعداد واحد ۳

نوع واحد تئوری (۵۱ ساعت)

پیش نیاز: ریاضیات مهندسی و نجوم ژئودزی

هدف: آشنا کردن دانشجو با مفاهیم ریاضی ژئودزی فیزیک اصول ثقل سنجی، انحراف قائم، ارتفاع ژئوتید و سطوح مبنا  
سرفصل های درس :

- ۱- تئوری پتانسیل
  - یادآوری مطالبی از ژئودزی: میدان برداری، میدان نیرو و پتانسیل (برای جاذبه، گریز و ثقل) وابستگی به میدان ثقل
  - معادلات پواسون و لاپلاس (برای جاذبه و ثقل) ضرایب لامه، معادله Sturm- I-ubville و خواص آن
  - هارمونیک های کروی، بسط پتانسیل، جاذبه جسم کروی به سری هارمونیکها و ارتباط ضرایب سری با خصوصیات فیزیکی جسم
  - سطوح هم پتانسیل و خطوط نیرو
- ۲- میدان ثقل زمین
  - شکل زمین: ژئوتید، اسفروئید، بیضوی دورانی
  - میدانهای ثقل: میدان ثقل نرمال، ناهنجاری پتانسیل، فرمولهای شتاب ثقل نرمال
  - کمیت های روابط بین فضای واقعی و فضای نرمال (ناهنجاری پتانسیل و ثقل نوسان، ثقل، ارتفاع ژئوتید (انحراف قائم))
  - ناهنجاری پتانسیل و ارتفاع ژئوتید (فرمول دوم برونز)
  - معادله دیفرانسیل بنیادی ثقل و مشکلات کاربرد علمی آن
  - تابع استوکس، فرمولهای Venning Meineze و حل عددی آنها
  - ثقل سنجی و تصحیحات آن (هوای آزاد، بوگه، رایزوستازی)
  - روش نجومی و ژئودزی در تعیین ارتفاع ژئوتیدی
  - روش نجومی و ثقل سنجی در تعیین ارتفاع ژئوتیدی

## ژئودزی ماهواره ای

تعداد واحد ۲

نوع واحد نظری

همنیاز : ژئودزی فیزیک

**هدف:** آشنا سکردن دانشجو با اصول و مفاهیم ژئودزی فضایی و سیستم تعیین موقعیت جهانی جمع آوری پردازش اطلاعات، بررسی دقت و دست یابی به موقعیت قابل استفاده نقاط

### سرفصل های درس :

#### - مقدمه

- مروری بر سیستمهای تعیین موقعیت فضایی از جمله VLBI، LLR، SLR و دوپلر
- دید کلی بر سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) و مقایسه آن با دیگر سیستم های تعیین موقعیت فضایی و زمینی
- مفاهیم اساسی
- مشخصات و وظایف ماهواره ها
- مشخصات و وظایف ایستگاههای کنترل
- مشخصات و وظایف استفاده کنندگان
- یاد آوری از سیستم های مختصات و تبدیل آنها
- مسیر ماهواره
- مقدمه ( تعریف و توضیح ، حرکت کپلری، حرکت نا منظم و شتاب آن)
- انتشار پارامترهای مداری، شبکه ردیابی و افرمیردها
- ساختار امواج ماهواره ای (اصول فیزیکی و مولفه ها)
- گیرنده ها ( کلیات ساختار انواع و مقایسه آنها)

#### - مشاهدات:

- دریافت اطلاعات: شبه فاصله سنجی (شبه فاصله، فاصله)، اطلاعات دوپلر، خطاها
- ترکیب اطلاعات: ترکیبهای خطی فاز، ترکیبهای خطی کد ، ترکیبهای فاز و کد
- خطاها و انحرافها: یاد آوری از اثرات جوی (سرعتهای فاز و گروه ، انکسار، یونوسفری، انکسار تروپوسفری) اثر نسبیت عام و خاص ، خطای مختصات ماهواره ، خطای ساعت (گیرنده ماهواره) Multipath ، لغزش دوره ای ، ابهام
- نقشه برداری با GPS: تعریفها ، تکنیکهای مشاهده ، طراحی و کاربرد
- مدلهای ریاضی تعیین مختصات (مطلق و نسبی)
- پردازش اطلاعات : مروری بر سرشکنی پیش پردازش اطلاعات (شناخت Cycte Slip و نحوه رفع ابهام)، سرشکنی مدلهای ریاضی، سرشکنی شبکه DOP موج L2
- تبدیل نتایج: مقدمه ، ترکیب نتایج GPS با دیگر مشاهدات

• یک جلسه کار با گیرنده GPS در طول نیمسال درس توصیه می شود



## کاداستر ۱

تعداد واحد ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: نقشه برداری ۲ و فتوگرامتری ۱

هدف: آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم ثبت حقوقی ، ثبت فنی(کاداستر)  
سرفصل های درس :

- ۱- کلیات و تعریفها( زمین و قطعه زمین ،ثبت حقوقی اراضی و املاک مندرجات مدارک ثبتی)
- ۲- تاریخچه مالکیت و ثبت و تحولات آن در ایران و چند کشور نمونه
- ۳- نقشه و نقشه برداری ثبتی، دقت و مسائل آن
- ۴- اموری که به اطلاعات زمین و املاک نیاز دارند
- ۵- انواع ثبت حقوقی و وضعیت آن در ایران و چند کشور نمونه
- ۶- کاداستر و نیاز به یک نظام اطلاعاتی در مورد زمین و املاک (LIS)
- ۷- LIS ( سیستم اطلاعات زمین):
  - جمع آوری و ذخیره سازی داده ها
  - پردازش داده ها
  - اطلاعات خروجی
  - نمونه ای از نرم افزارها
  - آشنایی با راه اندازی یک سیستم LIS
- ۸- کارآیی و توان سیستم های کاداستر با ذکر نمونه هایی در:
  - حل مسائل زمین
  - رفع مشکلات(حقوقی مالی ، اداری و خدماتی)سازمانها و شهروندان
  - ایجاد زمینه ای برای برنامه ریزی های مختلف شهری و روستایی

## کار توگرافی اتوماتیک

تعداد واحد ۳

نوع واحد نظری و عملی

پیش نیاز: مبانی کار توگرافی

**هدف:** شناساندن مبانی و اصول تکنیک های کامپیوتری در جمع آوری، پردازش و عرضه اطلاعات و کار با سخت افزارها و نرم افزار های آنها  
**سرفصل های درس :**

الف - نظری (۳۴ ساعت)

- ۱- تعریف نقشه سازی عددی و ضرورت آن روش کلی کار ( جمع آوری پردازش و عرضه اطلاعات)
- ۲- تکنیکهای ورودی و جمع آوری اطلاعات
  - منابع مختلف اطلاعات
  - روشهای ورودی اطلاعات نقشه ( نقطه ای ، خطی و سطحی)
  - دستگاه های مختلف جمع آوری اطلاعات عددی
  - دیجیتالیزر
  - اسکنر
  - دوربینهای عددی
  - دستگاه های الکترونیکی نقشه برداری مستقیم
- ۳- پردازش اطلاعات عددی (X و Y و Z)
  - ساختار اطلاعات رقومی
  - ذخیره و نمایش اطلاعات در سیستم برداری و رستری و تبدیل آنها به یکدیگر
  - ساختار توپولوژیکی
  - طبقه بندی، کد بندی، و تنظیم اطلاعات
- ۴- تکنیکهای خروجی و عرضه اطلاعات
  - شیوه های مختلف عرضه اطلاعات: نقشه، نمودار، نقشه نمودار ، جدولهاو اسلاید
  - دستگاه های خروجی و عرضه
    - مونیتور
    - چاپگر
    - رسام
- ۵- دقت در کار توگرافی عددی
- ۶- نقشه های توپوگرافی و نقشه های موضوعی ، پلانها
- ۷- مدل های DTM
- ۸- نمایش رنگها روی نقشه

۹- ژنرالیزاسیون

۱۰- نرم افزار های کارتوگرافی

۱۱- تهیه نقشه های موضوعی به روشهای اتوماتیک

ب- عملی (۳۴ ساعت)

- تهیه یک نقشه ساده پلان

- تهیه یک نقشه توپوگرافی

- تهیه یک نقشه موضوعی

- تهیه یک نقشه از نقشه برداری مستقیم

## هیدروگرافی

تعداد واحد ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: ژئودزی ۲ یا هم نیاز

هدف: آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم هیدروگرافی، سیستم های تعیین موقعیت دریایی و تهیه چارتهای و نقشه های معمول در هیدروگرافی

سرفصل های درس :

الف - نظری (۳۴ ساعت)

- ۱- کلیات: تعریف، سابقه تاریخی روشهای کلی کار، فعالیت های دریایی و هیدروگرافی، وسازمانهای فعال هیدروگرافی
- ۲- محیط آب: عراض طبیعی زیر آب آشنایی با حقوق و قوانین دریاها، محدوده قانونی آنها، منطقه نظارت و منطقه انحصاری اقتصادی
- ۳- چارتهای ناوبری و اعلامیه های دریایی
- ۴- عمق یابی
  - مفاهیم پایه و طراحی عملیات
  - دستگاه های عمق یاب صوتی (اکوساندرها):
    - اصول فیزیکی، ساختمان و انواع
    - خطاها و تصحیحات عمق یابی
    - سرعت صوت در آب و تغییرات آن
    - اندازه گیری سرعت انتشار امواج صوتی در آب
    - روشهای دیگر عمق یابی
- ۵- تعیین موقعیت در دریا
  - اصول کلی، مدل های ریاضی، دقت های تعیین موقعیت
  - تعیین موقعیت به روشهای نوری
  - زاویه یابی در دریا و کار با سکستانت
  - ترفیع با سکستانت و ترسیم آن
  - تعیین موقعیت با امواج دریایی
  - یاد آوری امواج الکترومغناطیسی، خواص و تصحیحات آنها
  - روشهای تعیین موقعیت با امواج رادیویی (دوطول، هد لوزی، فواصل تقریبی)
  - سیستمهای رادیویی تعیین موقعیت (ساحلی، برد کوتاه، و برد متوسط و ماهواره ای)
- ۶- سونارهای پهلونگر
  - ساختمان و طرز کار
  - استفاده از تصویر های سونار و تصحیحات آنها
- ۷- جزر و مد: فیزیک جزر و مد، نیروهای مولد و مولفه های مهم جزر و مد، اثر زاویه میل، سطح مبنای عمق یابی

## اردوی کارورزی

تعداد واحد ۴

نوع واحد عملی

پیش نیاز: \*

عملیات کارورزی با توجه به طبیعت کارها در سه اردوی مجزا بصورت شبانه روزی و به شرح زیر برگزار میگردد.

الف- اردوی عملیات زمینی ( ۴۰۰ ساعت حدود ۴۰ روز کار مفید)

- پیش نیاز: ژئودزی ۲ ، نقشه برداری ژئودتیک و تحلیل شبکه های کنترل، ژئودزی ماهواره ای، نقشه برداری مسیر، فتوگرامتری ۴ ( مثلث بندی هوایی)

سرفصلها : اجرای پروژه هایی کامل در نقشه برداری ، ژئودزی ( ارتفاعی و مسطحاتی) نجوم ژئودزی ژئودزی ماهواره ای، نقشه برداری ژئودتیک ، نقشه برداری شهری ، کار عکسی ، نقشه برداری مسیر ... که برنامه ریزی و زمان بندی آنها بوسیله خود گروه مجری بعمل خواهد آمد.

ب- اردوی هیدروگرافی (۷۲ ساعت حدود ۱۰ روز)

پیش نیاز هیدروگرافی، ژئودزی ۱

سرفصلها: اجرای یک پروژه کامل تهیه نقشه هیدروگرافی

ج- اردوی نقشه برداری زیر زمینی (۷۲ ساعت حدود ۱۰ روز)

پیش نیاز : نقشه برداری زیر زمینی

سرفصلها: اجرای یک پروژه کامل نقشه برداری زیر زمینی

## برنامه کامپیوتری پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد نظری

پیش نیاز: محاسبات عددی

**هدف:** آشنا کردن دانشجویان با یک زبان برنامه نویسی پیشرفته جهت بکار گیری در امور مختلف نقشه برداری  
**سرفصل های درس :**

ویژگیهای برنامه درست ، استانداردهای برنامه سازی، مستند سازی برنامه ( برای برنامه ساز ، مجری و کاربر) روشهای پیشرفته در طراحی برنامه ها ، اشکال زدایی و آزمایش برنامه، ارزیابی کارآیی برنامه ( از نظر زمان و حافظه ) برنامه سازی بازگشتی پردازش حافظه های پویا، پردازش داده های متنی، پردازش انواع فایل ها (از جمله مرتب و ادغام کردن)، کاربردهای کارتوگرافی، استفاده از امکانات نرم افزاری سیستم

- آشنایی با یک زبان جدید مثل C ( شامل امکاناتی مثل تعریف انواع داده های جدید Union و کلاسهای حافظه، امکان دستیابی به بیتها در رکوردها و ...) استفاده از این زبان در پیاده سازی مفاهیم اصلی، درس آشنایی به اصول برنامه سازی شی گرا ( تعریفها، مدلسازی مقدماتی و پیشرفته)
- برای این درس باید حل تمرین کافی منظور شود.

## زبان تخصصی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری (۳۴ ساعت)

پیش نیاز: زبان خارجه، ژئودزی ۱، فتوگرامتری ۲

هدف: آموزش 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 رشته

### سرفصل های درس :

آموزش حدود ۱۰۰۰ واژه اختصاصی نقشه برداری و گرایشهای مختلف آن از طریق متنهای مناسبی که دانشجویان را با ریشه یابی واژه ها آشنا کرده و آنها را برای استفاده از کتابها و نشریات علمی و فنی رشته و تهیه گزارش فنی آماده سازد.

## عکاسی و چاپ

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری - عملی

پیش نیاز: مبانی کار توگرافی

هدف: آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم و روش‌های عکاسی و چاپ در تهیه نقشه

### سرفصل‌های درس :

الف- نظری ۲۶ ساعت

- تعریف مدل ترسیمی

- روشهای ایجاد تصویر ، اصل تهیه تصویر، سایه روشن دار ، مشخصات برگه تصویر

- اصول عکاسی: عکاسی کنتراکت عکاسی تابشی ظهور وثبوت در عکاسی، عکاسی مثبت و روشهای آن

- روشهای غیرعکاسی برای بوجود آوردن تصویر

- چاپ و روشهای آن روشهای چاپ نمونه

- برنامه ریزی فنی مراحل تهیه نقشه

- روشهای اتوماتیک عکاسی و چاپ

ب- (۱۷ ساعت)

- روش ایجاد به طریقه اسکرابینگ ، تهیه ماسک ، تمرین عکاسی و تفکیک رنگ، ترکیب عناصر خطی و ترام ، تهیه

یک نقشه نمونه، آشنایی با چاپ نقشه



## سیستم اطلاعات جغرافیایی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری و عملی

پیش نیاز: کاداستر ۱، فتوگرامتری ۲ و کارتوگرافی اتوماتیک

### سرفصل های درس :

الف- نظری (۲۶ ساعت)

- ۱- سیستم های اطلاعاتی ( تعریف اصول خصوصیات آنها)
- ۲- سیستمهای اطلاعات فضایی و سیستم های اطلاعات غیر فضایی
- ۳- حجم اطلاعات چگونگی کاهش حجم اطلاعات
- ۴- اجزای تشکیل دهنده GIS ( سخت افزار نرم افزار، اطلاعات جغرافیایی)
- ۵- تبدیل اطلاعات ، تغذیه به سیستم های کامپیوتری
- ۶- ساختار اطلاعات GIS
- ۷- GIS و مفهوم سیستم قطعه مبنا
- ۸- کاربردهای GIS
- ۹- تجربه کشورهای پیشرفته در GIS و وضعیت جهان سوم در استفاده از آن

ب- عملی (۱۷ ساعت)

آموزش نمونه ای از نرم افزار های GIS

## مبانی مکانیک خاک و آزمایشگاه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد نظری و عملی

پیش نیاز: استاتیک و مقاومت مصالح

هدف: آشنایی با اصول اساسی نظریه ها و پدیده های فیزیکی حاکم بر رفتار مکانیکی خاکها

سرفصل های درس :

الف- نظری (۲۴ ساعت)

- ۱- مشخصات فیزیکی خاکها ، تراکم خاکها، ساخت خاکها، خصوصیات ریز دانه، شناسایی و طبقه بندی خاکها
- ۲- اثر وجود آب در خاک: قانون دارسی، هیدرولیک زیر زمینی، تنش های واقعی، لو له های موئین تاثیر یخبندان در خاک
- ۳- تعیین نقش های واقعی در توده خاک ضریب سختی، تغییر شکل پذیری، تحکیم، تعیین نشست های یکنواخت، و غیر یکنواخت، نشست های مجاز (بررسی اجمالی)
- ۴- نظریه خمیری و مقاومت برشی خاکها آزمایش های برش، نتایج تجربی در محیط های چسبنده منظور و نقش آزمایشگاه های خاک (بررسی اجمالی)
- ۵- بررسی اجمالی پایداری شیروانیها ، لغزش ها، محاسبه پایداری شیروانیها، تاثیر جریان آب در پایداری شیروانیها ، خاکریزها و سد های خاکی، (بررسی اجمالی)

ب- آزمایشگاه مکانیک خاک (۲۴ ساعت)

برنامه آزمایشگاه توسط گروه آموزشی مربوطه و با توجه به امکانات دانشگاه تعیین خواهد شد  
این برنامه میتواند شامل آزمایشهای زیر باشد.

- ۱- نمونه گیری
- ۲- آزمایش دانه بندی (الک- هیدرومتری)
- ۳- حدود اتر برگ
- ۴- تراکم
- ۵- نشانه باربری کالیفرنیا
- ۶- آزمایش هم ارز ماسه
- ۷- آزمایش برش مستقیم ( خلاصه)
- ۸- آزمایش برش سه محوری ( خلاصه)
- ۹- آزمایش تحکیم (خلاصه)
- ۱۰- نفوذ پذیری

## میکروژئودزی و نقشه برداری صنعتی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری ( یا نظری عملی )

پیش نیاز: ژئودزی ۲، نقشه برداری ژئودتیک و تحلیل شبکه های کنترل

هدف: آشنا کردن دانشجویان با مفاهیم و کاربردهای فنی و صنعتی ژئودزی و نقشه برداری دقیق

**سرفصل های درس:**

موضوع و سرفصلها ی درس و ضرورت کار عملی برای آن بوسیله خود گروه آموزشی دانشگاه مجری مشخص خواهد شد.

## ژئودزی پیشرفته

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: ژئودزی ماهواره ای

هدف: آشنا کردن دانشجویان با آخرین دستاوردهای علمی و فنی ژئودزی

### سرفصلهای درس:

چون هدف از این درس آشنا کردن دانشجویان با آخرین دستاوردهای علمی و فنی در گرایش ژئودزیست عنوان و مطالب درس بوسیله خود گروه در دانشگاه مجری تهیه و تنظیم خواهد شد.

## اصول مدیریت در نقشه برداری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: فتوگرامتری ۴ (از ترم ششم به بعد)

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

### سرفصل های درس:

#### ۱- آشنایی با مبانی مدیریت

- مقدمه: تعریف، نقش اجتماعی مدیران، سیر تحول مدیریت
- سازمان و نقش عوامل انسانی در آن، طراحی ساختار یک سازمان، سازمانهای دولتی و غیر دولتی
- عناصر تصمیم گیری
- عناصر برنامه ریزی
- عناصر ارزشیابی و کنترل
- شیوه های مدیریت
- شیوه های هدایت و رهبری
- تئوری سیستمها و روشهای عددی
- سیستمهای مختلف اطلاعات و ارتباطات
- مسائل مالی، حسابداری، بازیابی

#### ۲- مدیریت پروژه

- تعریف مراحل تکوین پروژه، مدیریت پروژه و اهمیت آن
- ساختار سازمان، تصمیم گیری، اطلاعات و ارتباطات و هدایت پروژه
- سیستم برنامه ریزی و کنترل پروژه و قابلیت های آن
- روشهای زمان بندی و نمایش فعالیت
- آشنایی با CPM، Pert و توانایی های آن
- آشنایی با نرم افزارهای کنترل پروژه

#### ۳- مدیریت در نقشه برداری و عناصر و مسائل خاص آن در ایران

- آشنایی با نظام فنی اجرایی و اصول حاکم
- جایگاه نقشه برداری در نظام فنی اجرایی
- سازمانهای تهیه کننده نقشه در بخش دولتی و غیر دولتی
- آشنایی با ضوابط تحصیل صلاحیت مهندسین مشاور
- آشنایی با ضوابط فنی - دستور العملها قرار دادهای تپ (و ضمام) در نقشه برداری
- آشنایی با وظائف و فعالیت های شورایعالی نقشه برداری و شورای کاربران سیستم اطلاعات جغرافیایی کشور

هر دانشجو باید فعالیت های عملی زیر را نیز انجام دهد:

۱- تهیه گزارش بازدید از یکی از سازمانهای مهم تهیه نقشه

۲- تهیه یک گزارش تحقیقی در یکی از زمینه های مدیریت

## کارتوگرافی موضوعی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری- عملی

پیش نیاز: کارتوگرافی اتوماتیک

هدف: هدف آشنا کردن دانشجویان با هدفها، اصول و مفاهیم و روشهای کارتوگرافی موضوعی در حدی که توانایی لازم برای نمایش هر گونه اطلاعات کمی و کیفی بصورت نقشه را پیدا کنند

### سرفصل های درس

الف- نظری (۱۷ ساعت)

- ۱- مفهوم کارتوگرافی موضوعی، طبقه بندی و کاربرد نقشه های موضوعی
- ۲- اطلاعات در نقشه های موضوعی انواع اطلاعات کمی، انواع اطلاعات کیفی
- ۳- گرد آوری و پروراندن اطلاعات
- ۴- نمایش نسبی و مطلق کمیتها
- ۵- نمایش کمی اطلاعات (نقطه ای خطی و سطحی)
- ۶- سمبلها دیاگرامها، گرافها
- ۷- رنگ و کارایی آن در کارتوگرافی
- ۸- انواع نقشه های موضوعی (جهت نما، ایزولاین، کرویلت، داسیمتریک)
- ۹- طراحی نقشه های موضوعی
- ۱۰- کاربرد نقشه های موضوعی در موارد مختلف به ویژه اطلس ها
- ۱۱- روشهای تهیه بعضی نقشه های موضوعی
- ۱۲- بهره گیری از امکانات کامپیوتری در کارتوگرافی موضوعی

ب- عملی (۱۷ ساعت)

کارعملی در مطالب مختلف درس و تهیه یک نقشه موضوعی

## کاداستر ۲

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: کاداستر ۱

هدف: هدف آشنا کردن دانشجویان با مفاهیم پیشرفته کاداستر

### سرفصل های درس:

- مفاهیم دقیق تری از زمین ثبت کاداستر و سیستم های ثبتی
- کاراستر چند منظوره و نمونه هایی از کاربرد آن
- در طراحی و عمران شهری و روستایی
- در برنامه ریزی و خدمات شهری
- وظایف کاداستر: حقوقی مالی، اداری، خدماتی و بررسی مسائل آنها
- تقویم املاک و اراضی و روشهای مختلف آنها
- مرزهای سیاسی
- مرزهای آبی
- اطلاعات حقوقی: آشنایی اجمالی با قانون دریاها و قانون مرزها و مرزهای آبی
- آشنایی با سیستمهای کاداستر ( فنی، حقوقی، اقتصادی، اداری و اجتماعی) در چند کشور پیشرفته و کشور های در حال پیشرفت
- راهبردها برای ارتقاء نظام ثبتی و کاداستر کشور
- هماهنگی های لازم بین ارگانهای مختلف ( ثبتی، دارایی، زمین شهری، عمران روستایی، خدمات شهری و غیره)



## طرح هندسی راه و پروژه راهسازی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری+ پروژه

پیش نیاز: راهسازی

### سرفصل های درس :

الف- طرح هندسی راه و تقاطع ها (۱۷ ساعت)

مقدمه: معیارها و اصول طرح هندسی راه ها : آمد و شد، ایمنی، منافع استفاده کنندگان

- خصوصیات اساسی راننده، خودروها و راه
- اجزاء طرح هندسی تقاطعها
- اصول طرح هندسی تقاطعهای هم سطح
- اصول طراحی تقاطعهای غیر هم سطح و مبدل ها
- بررسی استانداردهای مختلف طرح هندسی و مقایسه آنها
- اصلاح و بهبود مشخصات هندسی راهها و تقاطع های موجود

ب- پروژه راهسازی (۲۴ساعت)

طراحی و تهیه نقشه جات کامل مسیر یک راه بطول حد اقل ۲ کیلومتر ( شامل طراحی پلان مسیر روی نقشه توپوگرافی طراحی نیمرخ طولی ، طراحی نیمرخ های عرضی ، آشنایی با طرح های کوچک ساختمانی در راه)

## اصول و مبانی معماری و شهر سازی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: تکنولوژی مصالح ساختمانی

همنیاز: کاداستر ۱

هدف: آشنایی دانشجویان با تئوری معماری، نقش معماری در جامعه، شناخت انواع عملکردها در معماری و بررسی روابط و فضاهای معماری در انواع ساختمانها، آشنایی با مفاهیم اولیه شهر سازی و جوامع روستایی و شناخت طرح های هادی و تفصیلی و منطقه ای در رابطه با اجرای فعالیتهای عمرانی شهری

### سرفصل های درس:

الف- اصول معماری

- ۱- تعریف معماری تاریخچه و آشنایی با مکتب های مختلف معماری
  - ارکان اصلی و فرعی معماری
  - ارکان اصلی (ترکیب، عملکرد، تناسب، جریان و حرکت)
  - ارکان فرعی (فرم، الگو، بافت، رنگ، زیبایی شناسی)
  - ابزارهای مهمی که معماری خوب را تعریف میکنند: نظم، وحدت، تناسب، مقیاس و تناسب، هماهنگی و تناسب تقارن، تعادل و ریتم، هماهنگی و کنتراست
- ۲- آشنایی با کار و نقش معمار در رابطه با طرح ها و پروژه های ساختمانی
- ۳- 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 پروژه های اجرایی (معماری، سازه، تاسیسات)
  - بررسی مدارک اجرایی (نقشه های اجرایی، فهرست بها، شرایط عمومی، شرایط فنی)
  - اجرا
  - نحوه انتخاب پیمانکار (مناقصه، پیمان، مدیریت، امانی)
  - نظارت (ناظر مقیم (پیمانکار)، ناظر مشاور (مشاور)، ناظر عالی (کارفرما))
- ۴- نحوه همکاری مهندسين معمار و مهندسين رشته های عمران (بخصوص رشته نقشه برداری)
- ۵- شناخت کلی انواع طرحهای معماری
  - نحوه تهیه طرحهای معماری (همکاری با رشته های عمران و نقشه برداری)
  - فاز یک عمران
  - فاز دو عمران
- ۶- تعریف عملکردها در معماری (تاریخچه فرم تابع عملکرد است- تعریف عملکرد)

- ۷- بررسی روابط و فضاهای معماری ساختمانهایی از قبیل مسکن، کودکستانها، مدرسه، کتابخانه، بناهای صنعتی، درمانگاهها، بیمارستان، مجتمع های مسکونی مجتمع های تجارتي صنعتی و طراحی آنها
- ب- شهر سازی،
- ۱- تاریخ شهر سازی روند شکل گیری شهر و نقش عوامل مختلف در پیدایش شهر
  - ۲- انواع شهر ها و توسعه های شهری و روستایی
  - ۳- تجزیه و تحلیل نحوه استفاده از اراضی در طرح های شهرسازی
  - ۴- قوانین و استانداردهای شهر سازی
  - ۵- طرح های هادی، جامع، تفضیلی، منطقه ای
  - ۶- تاثیر مسائل اقتصادی و اجتماعی در طرح های شهرسازی
  - ۷- طرحهای مختلف شهر

## نقشه برداری کارگاهی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: نقشه برداری ۲ و راهسازی

هدف: آشنا کردن دانشجویان با چگونگی کار نقشه برداری کارگاهی (در پروژه های عمرانی) و عوامل و مسائل مختلف که مستقیماً غیر مستقیم در روند کار و کیفیت آن موثرند

### سرفصل های درس:

۱. کلیات تعاریف و مفاهیم کارگاهی
  ۲. نقشه خوانی کارگاهی و آشنایی با انواع نقشه های تیپ: ساختمانی (مسکونی، تجاری، اداری) پل ابنیه فنی راه آهن، خط و انتقال نیرو، کانال، لوله کشی، اسکله و غیره
  ۳. آشنایی با عوامل دست اند کار در مسائل عمرانی و روابط آنها مجری، مشاوره، نظر و پیمانکار، پیمان (مشخصات عمومی و فنی و مدارک منضم به آن)
  ۴. تشکیلات و مسائل کارگاهی: بخشهای مختلف و وظایف آنها، روابط درون کارگاهی، روابط یا بخشهای غیر نقشه بردار، شرح وظایف، اطلاعات در حین کار (ترتیب دریافت و دستیابی سریع) بایگانی و امور دفتری فرمهای استاندارد، دستورالعملها، گزارش، و صورت جلسات
  ۵. عملیات نقشه برداری کارگاهی
- ۵/۱- کارهای زمینی اولیه:

- تحویل 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، معارض و مسائل آنها
  - اندازه گیری های مسطحاتی و ارتفاعی اولیه (کروکیها، مقاطع عرضی یا پلان شبکه ارتفاعی زمین) با همکاری یا تائید دستگاه نظارت طراحی
  - طراحی شبکه نقاط کنترل مسطحاتی و اشاره به موارد خاص
  - شناخت ابزار و وسائل فرعی کار
- ۵/۲- اندازه گیری های حین پروژه:
- کنترل مستمر و ادواری دستگاهها
  - پیاده کردن و رفانس گذاری
  - کنترل دقیق ابنیه و برداشتها و مشخص کردن محدوده های پی کنی
  - اندازه گیری ها برای حفاری بستر سازی، پیاده کردن محور راه و محور کار، بنایی و قالب بندی کانال، سد و غیره
  - مقاطع قائم در راه کانال و غیره
  - مقاطع افقی در سد و ابنیه خاص
  - تعیین پاشنه، خاکریز و خاکریزی در سطح شیبدار
  - هدایت اجرای سازه ها در مرحله بتن ریزی

- اندازه گیری های تعیین حجم عملیات انجام شده

- تهیه نقشه کار انجام شده (as built)

۵/۳ - تحویل موقت و قطعی

۶ - عملیات برای کنترل ایستایی سازه ها

## متره و برآورد و پروژه

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: تکنولوژی مصالح ساخت، اصول معماری و شهرسازی

هدف: آشنا ساختن دانشجویان با روش برآورد کلیه کارهای ساختمانی و راهسازی و آنالیز قیمت‌های اقلام مختلف کارهای ساختمانی و راهسازی

سرفصل های درس:

الف- نظری (۱۷ ساعت)

- ۱- آشنایی با انواع پیمانها، برگزاری مناقصات و شرایط پیمان
- ۲- آشنایی با نحوه تهیه دفترچه‌های فهرست بها
- ۳- آشنایی با روابط بین کارفرما، مهندس مشاور و پیمانکار و وظایف هر کدام
- ۴- روش متره کردن انواع کارهای مختلف ساختمانی
- ۵- آنالیز قیمت انواع کارهای مختلف ساختمانی
- ۶- روش انتقال مقادیر حاصله از متره قسمتهای مختلف در جداول مربوطه و تهیه خلاصه متره

ب- (عملی ۹ ساعت)

پس از تدریس مطالب فوق و آشنا شدن دانشجویان با اصول کلی تهیه متره و آنالیز قیمت انواع کارهای مختلف ساختمانی دانشجویان موظفند یک نقشه اجرایی کامل و یا یک قسمت از آن را برآورد نموده و محاسبات خود را نظیر یک صورت وضعیت قطعی ارائه نمایند.

## کار توگرافی دریایی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: هیدروگرافی، مبانی کار توگرافی

هدف: آشنا کردن دانشجویان با نحوه نمایش اطلاعات جغرافیایی دریایی

### سرفصل های درس:

- ۱- تعریف کار توگرافی دریایی و اندازه چارتهای
- ۲- طبقه بندی چارتهای دریایی براساس مقیاس و منطقه
- ۳- نامگذاری و منابع تهیه چارتهای
- ۴- مشخصات چارتهای، سیستمهای تصویر و محاسبه مربوطه
- ۵- ارزیابی اطلاعات و روشهای تألیف چارت
- ۶- سطح مبنای عمق یابی و جریانهای دریایی و محاسبات مربوطه
- ۷- جزر و مد و جریانهای دریایی و چارتهای دریایی
- ۸- مناطق خطرناک و علائم ناوبری
- ۹- لنگرگاهها مناطق ممنوعه و مسیرهای پیشنهادی برای ناوبری
- ۱۰- چگونگی انتخاب اعماق و برآورد توپوگرافی ساحلی
- ۱۱- نامهای جغرافیایی
- ۱۲- فهرست استاندارد ها و جزئیات اطلاعات موجود در حاشیه چارتهای
- ۱۳- چارتهای دایره ای تعیین موقعیت
- ۱۴- اتوماسیون در کار توگرافی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: آمار و احتمالات ، استاتیک و مقاومت مصالح

هدف : شناخت خصوصیات حوزه های آبریز گردش آب در طبیعت و بررسی مولفه های مختلف آن همراه با کاربرد اصول کلی هیدرولوژی در طراحی پروژه های کوچک عمرانی

### سرفصل های درس :

- ۱- تعاریف تعریف هیدرولوژی، گردش آب در طبیعت تعریف حوزه و مشخصات فیزیکی و توپوگرافی آن
- ۲- آب و هوا و ریزشهای جوی : کلیاتی از هواشناسی و طرز تشکیل اندازه گیری انواع ریزشها بارش نقطه ای و رابطه شدت، مدت، فراوانی و سطح بارش منطقه ای ، توزیع زمانی، و مکانی ریزشهای جوی در ایران
- ۳- تلفات در حوزه ها: گیرش، تبخیر و تعریق، اندازه گیری و روشهای محاسبه آنها، نفوذ اندازه گیری و شاخص های نفوذ
- ۴- آبهای زیر زمینی: تشکیل آبهای زیر زمینی، انواع سفره ها جریان آب زیر زمینی، ضرایب هیدرودینامیکی سفره ها، چاه ها و هیدرولیک آنها، آبدهی مطمئن، کلیاتی در مورد تغذیه مصنوعی و دخول آب شور ، قنات و چشمه
- ۵- جریانهای سطحی: تشکیل جریانهای سطحی ، رژیم رودخانه، روشهای اندازه گیری جریان رود خانه، تغییرات جریان رودخانه ها، آب نمود و اجزاء متشکله آن، تجزیه آب و آب نمود واحد و آب نمود مجموع
- ۶- سیلابها: طرز تشکیل سیلابها و انواع و مشخصات آنها، روشهای تخمین حد اکثر دبی طغیان ها (فرمولها و محدودیتها) سیل مبنای طرح، کاربرد قوانین احتمالات در تجزیه و تحلیل آماری طغیانها
- ۷- فرسایش و رسوبات : فرسایش و انواع آن، شدت فرسایش و عوامل کنترل کننده آن، حمل مواد رسوبی، رسوبات رودخانه ای، نمونه برداری و اندازه گیری رسوبات



## دور کاوی کاربردی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری (یا عملی)

پیش نیاز: مبانی دور کاوی

هدف: آشنا نمودن دانشجویان با کاربردهای دور کاوی

سرفصل های درس:

- موضوع درس از کاربردهای دور کاوی در زمینه های مختلفی از قبیل نقشه های پوششی و کاربری زمین ، بازننگری نقشه ها، تخمین و توزیع جمعیت، مکان یابیها، علوم زمین و مسائل محیط زیست و غیره خواهد بود که برحسب نیاز و امکانات بوسیله خود گروه آموزشی مجری مشخص شده و چنانچه ضروری به نظر برسد با کار عملی همراه خواهد بود.

## آمایش سرزمین

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری (۳۴ ساعت)

پیش نیاز: مبانی دور کاوی

### سرفصل های درس :

- کلیات و مفاهیم پایه
- عناصر محیط زیست
- روشهای شناسایی منابع محیط زیست
- آمار برداری و نمونه برداری
- تفسیر عکس های هوایی، ماهواره ای و نقشه های توپوگرافی
- تحلیل و تفسیر کامپیوتری عکسهای هوایی و ماهواره ای
- سیستم اطلاعات جغرافیایی
- روشهای تجزیه و تحلیل و جمع بندی منابع
- ارزیابی توان اکولوژیکی محیط زیست و روشهای آن
- درآمدی بر استفاده از سرزمین در ایران
- شناسایی منابع اکولوژیکی
- نقشه سازی از واحد های مشکله زمین
- چگونگی شناسایی سنگها، خاکها، رستنیها، و مدلهای مربوطه
- ارزیابی و طبقه بندی سرزمین
- نقشه سازی از واحد های مشکله زمین
- آمایش سرزمین ( تعیین اولویت های کاربردی)

## سیستم های تصویر در کارتوگرافی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری- عملی

پیش نیاز: مبانی کارتوگرافی

### سرفصل های درس :

الف- نظری (۲۶ ساعت)

- مبانی ریاضی و هندسی تغییر شکل و زاویه ویژگیهای تصاویر متشابه و تصویر های هم مساحت و هم فاصله
- طبقه بندی سیستم های تصویر
- بررسی تعدادی از سیستم های تصویر ( مثل UTM، مرکاتور، لامبر، مولواید، استرنوگرافیک، گنومونیک، سینوزوئیدال و ... ) محاسبه و پیاده کردن آنها
- تهیه برنامه کامپیوتری در استفاده از سیستم های تصویر و تبدیل آنها به یکدیگر
- بررسی مزایا و معایب بعضی از سیستم های تصویر در نقشه های توپوگرافی و موضوعی

ب- عملی (۱۷ ساعت)

- پیاده کردن دستی سیستم های تصویر نامبرده در بالا
- استفاده از کامپیوتر برای سیستم های تصویر
- تبدیل نقشه تهیه شده یک منطقه از سیستمی به سیستم تصویر دیگر
- ارزیابی تغییرات شکل، زاویه و مساحت در اثر سیستم تصویر

پروژه

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: از نیمسال ششم به بعد

سرفصل های درس :

با نظر استاد درس و موافقت گروه

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: مبانی دور کاوی

سرفصل های درس :

- ۱- مفاهیم کلی شهر و شهر سازی ، نقش نقشه و نقشه برداری در آنها
- ۲- تحولات شهر نشینی و شهر سازی ( بطور خلاصه)
- ۳- تعاریف برنامه ریزی و برنامه ریزی شهری
- ۴- فرآیند برنامه ریزی، طراحی و بحث در تمایز آنها
- ۵- عناصر طرح شهر
- ۶- Land use , zoning در شهر سازی
- ۷- الگوهای برنامه ریزی و جایگزینی نیازمندیهای شهری
- ۸- مسائل و مشکلات شهر های ایران و نیازمندیها
- ۹- ارائه طرح و راه حلها
- ۱۰- نقش نقشه برداری در چگونگی اجرای شهر سازی، نوسازی و بهسازی شهرها
- ۱۱- تعاریف، جزئیات و فرآیند طرحهای جامع و تفضیلی شهرها
- ۱۲- قوانین و استانداردهای شهر سازی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: فتوگرامتری ۴

سرفصل های درس :

۱- اقتصاد

- تعریف و مبانی علمی
- عرضه و تقاضا و تعادل بین آنها
- رابطه بین اندازه های کل متوسط و حدی

۲- اقتصاد مهندسی

- نقش مهندسی و اصول اقتصاد مهندسی
- هم نوعی (هم ارزی)
- هم زمانی (هم ارزی زمان)
- هزینه های مستهلک شونده و هزینه های تقاضی، ارزشهای ناملموس
- عدم اطمینان قابل پیش بینی
- افق های برنامه ریزی
- سختاریابی

۳- ریاضیات آنالیز اقتصادی

- فرمول بندی آنالیز ، تعریف واریانتهها، نتایج پی آمدهای فیزیکی، دیاگرام جریان نقدی، فاکتورها، (کاربرد و انواع مختلف آن)
- ارزشیابی مهندسی (هزینه و قیمت ، مخارج و منافع)
- امکان یابی پروژه ها ، انواع مختلف تست امکان یابی ( مهندسی ، اقتصادی، مالی ، سیاسی اجتماعی)

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری (۳۴ ساعت)

پیش نیاز: هیدروگرافی

سرفصل های درس :

- ۱- مقدمه
- ۲- خلاصه زمین شناسی دریا
- ۳- نمونه های بستر دریا
- ۴- حرکت قاره ای
- ۵- اثر تابش خورشید
- ۶- درجه حرارت آب و اندازه گیری آن
- ۷- ترکیب فیزیکی آب دریا و اندازه گیری آن
- ۸- مشاهدات عوامل فیزیکی آب و دستگاه های مربوطه
- ۹- جریانهای سطحی آب
- ۱۰- امواج جزر و مد
- ۱۱- تاثیر امواج در سواحل کم عمق

## حقوق دریایی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: هیدروگرافی - مدیریت

### سرفصل های درس :

- ۱- تکامل تاریخی حقوق دریایی: سازمان و مکانیسم‌های مربوطه
- ۲- تاثیر حقوق دریایی روی هیدروگرافی و تحقیقات علوم دریایی
- ۳- خطوط مبنا
- ۴- آبهای داخلی
- ۵- دریای سرزمینی
- ۶- منطقه مجاور (نظارت)
- ۷- تنگه ها
- ۸- مجمع الجزایر
- ۹- فلات قاره
- ۱۰- منطقه انحصاری اقتصادی
- ۱۱- تعیین حدود مناطق دریایی (با ذکر مثال های کشور های مختلف)



تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: هیدروگرافی

سرفصل های درس :

۱. جزر و مد (مقدمه)
۲. حرکات ماه و خورشید
۳. طبیعت جزر و مد (روزانه ، نیمه روزانه و...)
۴. تاثیرات جوی
۵. سطوح جزر و مدی و مبناها
۶. تعیین یک سطح مبنای عمق یابی
۷. سطح مبنا در آبهای دور از ساحل
۸. شاخص های کشندی (TIDE POLE)، دستگاه های اندازه گیری کشندی
۹. مشاهدات جزر و مد (TIDE GAUGE)
۱۰. آنالیز هارمونیک و کاربرد آن در جزر و مد
۱۱. لفه های نیروی کشندی
۱۲. آنالیز عملی جزر و مد، مولفه های کشندی و ثابت های  $H$  و  $G$
۱۳. پیش بینی جزر و مد

## دستگاههای پیشرفته و نرم افزارهای نقشه برداری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری- عملی

پیش نیاز: نقشه برداری ۲

سرفصل های درس :

الف- نظری (۲۶ ساعت)

- ۱- تاریخچه دستگاه های نقشه برداری (ساده نوری - نوری الکترونیکی و دستگاه های همه کاره Total station)
- ۲- آشنایی با دستگاه های همه کاره (انواع و اجزاء صفحه کلید، راه اندازی و روشهای اندازه گیری با آنها)
- ۳- دفترچه الکترونیک صحرایی (Field book) صفحه کلید و توانایی های دفترچه الکترونیک برنامه ریزی با دفترچه الکترونیک و کاربرد نرم افزار های مربوط به آن
- ۴- انتقال اطلاعات: از دیسک به کامپیوتر، از دفترچه الکترونیک به کامپیوتر ، ذخیره سازی اطلاعات در فایل های مخصوص
- ۵- محاسبه و ویرایش: پردازش اطلاعات ، بکار گیری نرم افزار های موجود برنامه سازی جهت محاسبات، برنامه سازی جهت ترسیم ، ویرایش نقشه در کامپیوتر
- ۶- ترسیم کامپیوتری نقشه: شناخت انواع دستگاه های رسام (Plotter) و کلید های آنها ، شناخت نرم افزار های دستگاه های رسام، ترسیم نقشه با دستگاه های رسام.

ب- عملیات (۱۷ ساعت)

آشنایی عملی و کار با نمونه هایی از وسایل و نرم افزار های فوق

## مبانی ژئوفیزیک عمومی (مهندسی عمران - نقشه‌برداری)

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: فیزیک ۲

هدف: آشنایی با مفاهیم ژئوفیزیک و روشهای اکتشاف ژئوفیزیکی  
سرفصل های درس:

- ۱- کلیات: اصول و طبقه بندی های مختلف علم ژئوفیزیک، روشهای کلی کاربردها و فعالیت های آن در ایران و جهان
- ۲- زمین و مشخصات فیزیکی آن:
  - زمین و منظومه شمسی
  - عمر زمین شکل و رویه، توزیع چگالی درونی، تغییرات فشار درونی و طبقات درونی زمین
- ۳- لرزه شناسی
  - امواج لرزه ای و طیف آنها
  - خواص کشسانی تنجش و تنجیدگی، ضرائب مهم کشسانی، امواج کشسانی
  - سرعت امواج لرزه ای، اصول انتشار، قوانین بازتاب و شکست مسیر های مختلف موج در لایه ها
  - چشمه‌های انرژی لرزه ای و گیرنده های آن
  - مختصری از روشهای لرزه ای اکتشافی
- ۴- زلزله شناسی
  - مسیر امواج زلزله در زمین فازهای مختلف زلزله، زلزله سنج، تعیین مرکز و کانون زلزله منحنی های زمان، فاصله منحنی های سرعت، عمق، شتاب و بزرگی زلزله
  - پیش زلزله و پس زلزله، کمر بندهای زلزله و صفحات تکتونیکی
  - مکانیسم زلزله و تعیین مشخصات گسل
- ۵- مغناطیس زمین
  - نیرو و میدان مغناطیسی و قدرت آن شدت مغناطیس و خود پذیری مغناطیسی، خواص پارامغناطیسی، دیا مغناطیسی و فرو مغناطیسی، کانیهای مغناطیسی، میدان مغناطیسی زمین (مولفه ها، تغییرات منشا) نقشه های مغناطیسی
- ۶- مروری بر گرانی سنجی
  - فرمول گرانش عمومی و گرانی زمین، اثر چرخش و شکل زمین
  - بیضوی و مقایسه و ژئوئید
  - فرمول گرانی نرمال، بی هنجاری یوگه، تصحیحات گرانی سنجی، اشاره ای به نقشه های گرانی سنجی
- ۷- ژئوالکتریک
  - انواع رسانش الکتریکی، مقاومت ویژه
  - توزیع پتانسیل الکتریکی در محیط همگن، سطوح هم پتانسیل و تغییرات آن در فصل مشترک دو لایه
  - آرایش الکترودها و روشهای اندازه گیری به اختصار، اشاره ای به روش سونداژزنی و تفسیر داده ها، اشاره ای به مقاطع و نقشه های ژئوالکتریک

## ارزیابی محیط زیست

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری

پیش نیاز: مبانی دور کاوی

هدف: هدف این درس آشنا نمودن دانشجویان با مبانی ارزیابی سرزمین و فرآیند آمایش سرزمین در ایران و جهان است. در این رابطه روشهای مختلف ارزیابی محیط زیست در چارچوب آمایش سرزمین به طور نظری به دانشجویان شناسانده شده و مثالهایی از ارزیابی انجام شده در کشور به طور نمونه برای دانشجویان بحث میشود.

### سرفصل های درس:

مقدمه‌ای برای ارزیابی محیط و مفاد طبقه بندی سرزمین نظم و بی نظمی در سرزمین، نقش انسان در ارزیابی، آمار برداری، نمونه برداری، تفسیر کاربردی عکس های هوایی و ماهواره ای، برنامه ریزی کاربردی کامپیوتر، نظام اطلاعاتی و جغرافیایی برای برنامه ریزی منطقه ای، برآورد استعداد در قابلیت محیط، دلیل برآورد، عوامل اصلی و فرعی در برآورد، تعیین استعداد سرزمین برای کشاورزی، پارکداری، جنگل داری، و مرتعداری، آبی پرووری، توسعه شهری، روستایی و صنعتی، طبقه بندی محیط، انواع طبقه بندی، انواع دیگر برآورد: برآورد یک عامله و برآورد دو عامله، استفاده چند جانبه از محیط، سازگاری و ناسازگاری استفاده‌ها، تعیین اولویت، ارزیابی تغییرات محیط زیست، ارزیابی توسعه‌ها در محیط زیست

## فیزیک نور

تعداد واحد: ۲

نوع واحد نظری- عملی

پیش نیاز فیزیک ۲

هدف: آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی فیزیک نور به منظور درک آسانتر ساختمان نوری دستگاه‌های معمول در رشته نقشه‌برداری

### سرفصل‌های درس:

الف- نظری (۲۶ ساعت)

ماهیت نور و رابطه دوبروی، مرز بین نور هندسی و نور موجی و پدیده‌های قابل توجهی با هر یک از آنها، جبهه موج، راه نوری، اصل فرما، قضیه مالوس، قوانین بازتاب و شکست نور (با اثبات)، سطح آپلانیتیک (سطوح استیگماتیک) دیسپرسیون، منشور، بزرگنمایی زاویه‌ای و انواع منشور (انعکاس کلی پرو و غیره) دیوپتر مسطح، استیگماتیسم کامل و تقریبی منشور (می‌نیمم انحراف و وضوح تصویر، منشور دید مستقیم و سوزان آکروماتیک)، دیوپتر کروی، عدسی‌های فرمولهای عدسی ساز، بزرگنمایی طولی و عرضی، سطح سوزان خطا (کرویت و رنگی) ترکیب عدسی‌ها، آینه‌های و خطای کرویت، سیستم مرکز دار (سطوح اصلی، فاصله‌های کانونی، فرمول کلی) دستگاه‌های نوری (ذره بین، میکروسکوپ، دوربین نجومی و گالیه)

ب- عملی (۱۷ ساعت)

انجام عملیات آزمایشگاهی روی قسمت‌های لازم از مطالب فوق