



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی

برنامه درسی

رشته مهندسی عمران

کرایش راه و ترابری

دوره: دکتری تخصصی

گروه: فنی و مهندسی



به استناد آیین نامه واگذاری اختیارات برنامه ریزی درسی مصوب
جلسه ۸۸۲ تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

عنوان گرایش: راه و ترابری
دوره تحصیلی: دکتری تخصصی
نوع مصوبه: بازنگری

نام رشته: مهندسی عمران
گروه: فنی و مهندسی
کارگروه تخصصی: مهندسی عمران
پیشنهادی دانشگاه: صنعتی شریف

به استناد آیین نامه واگذاری اختیارات برنامه‌ریزی درسی مصوب جلسه شماره ۸۸۲ تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی، برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری تخصصی مهندسی عمران گرایش راه و ترابری طی نامه شماره ۹۸/۶۰۰/۳۴۲۰/ص تاریخ ۱۳۹۸/۰۴/۱۵ از دانشگاه صنعتی شریف دریافت شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که از مهر ماه سال ۹۸ وارد دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و به تمامی دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزش عالی کشور که مجوز پذیرش دانشجویان از شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزشی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری را دارند، برای اجرا ابلاغ می‌شود.

ماده سه- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن نیاز به بازنگری دارد.

دکتر محمدرضا آهنجیان
دبیر کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی





دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی عمران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره دکتری

مهندسی راه و ترابری

بازنگری

سال ۱۳۹۶



دوره دکتری مهندسی راه و ترابری

۱- تعریف و هدف

دوره دکتری مهندسی راه و ترابری بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاه در این زمینه است که به اعطای مدرک می‌انجامد. رسالت این دوره تربیت افرادی است که با نوآوری در زمینه‌های مختلف علوم و فناوری در گسترش مرزهای دانش و رفع نیازهای کشور مؤثر باشند. این دوره مجموعه‌ای هماهنگ از فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی است.

محور اصلی فعالیت‌های علمی دوره دکتری مهندسی راه و ترابری به تناسب موضوع، تحقیق نظری، تحقیق تجربی و یا تلفیقی از این دو است و آموزش وسیله برطرف کردن کاستی‌های اطلاعاتی داوطلب در حد قابل قبول و هموار ساختن راه حصول به اهداف تحقیق است.

هدف از دوره دکتری مهندسی راه و ترابری ضمن احاطه یافتن بر آثار علمی مهم در یک زمینه خاص از مهندسی راه و ترابری رسیدن به یک یا چند مورد از موارد زیر است:

- آشنا شدن با روش‌های پیشرفته تحقیق و کوشش برای نوآوری در این زمینه
- دستیابی به جدیدترین مبانی علمی، تحقیقاتی و فناوری
- نوآوری در زمینه‌های علمی، تحقیق و کمک به پیشرفت و گسترش مرزهای دانش
- تسلط یافتن بر یک یا چند امر، همچون ۱- تعلیم، تحقیق و برنامه‌ریزی، ۲- طراحی، اجرا، هدایت، نظارت و ارزیابی، ۳- تجزیه و تحلیل و حل مسائل علمی در مرزهای دانش و ۴- حل مشکلات عملی جامعه در یکی از زمینه‌های متنوع مهندسی راه و ترابری

۲- نقش و توانایی

از دانش‌آموختگان دوره دکتری مهندسی راه و ترابری انتظار می‌رود که ضمن اشراف به آخرین یافته‌های علمی و اجرایی مهندسی راه و ترابری، در مواردی که در حین طرح و اجرای یک پروژه راه حل مشخص و مدونی وجود ندارد قادر باشند با استفاده از آموزه‌های دوران تحصیل خود (بخش آموزشی و پژوهشی)، راه حل مناسب، بهینه و قابل قبول در سطح جامعه حرفه‌ای ارائه نمایند. بخش دیگری از فعالیت فارغ‌التحصیلان این دوره تدریس در دانشگاه‌ها و تربیت مهندسان عمران توانمند در دوره‌های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی است، که بالطبع انتظار می‌رود در تولید علم و تبدیل علم به ایده و ثروت نقش مؤثری داشته باشند.



۳- طول دوره و شکل نظام

دوره دکتری مهندسی راه و ترابری دارای دو مرحله آموزشی و پژوهشی (تدوین رساله) می‌باشد. نحوه ورود و خاتمه هر مرحله، و حداقل و حداکثر طول دوره مطابق آیین‌نامه دوره دکتری است.

۴- مرحله آموزشی

در مرحله آموزشی دوره دکتری مهندسی راه و ترابری گذراندن ۱۸ واحد درسی از دروس دوره-های تحصیلات تکمیلی (علاوه بر واحدهای قبلی گذرانده شده در مقطع کارشناسی ارشد) اجباری است و دانشجو می‌باید در پایان مرحله آموزشی، علاوه بر واحدهایی که طبق مقررات به عنوان دروس اجباری و اختیاری در دوره کارشناسی ارشد گذرانده است، طبق ضوابط ۱۸ واحد درسی اخذ نماید. ضمناً تعداد واحد رساله دکتری ۲۴ واحد می‌باشد که بعد از گذراندن امتحان جامع قابل اخذ است.

تیسره: دانشجو موظف است در بدو ورود به دوره، استاد راهنمای خود را انتخاب نماید. در همین زمان کلیات زمینه تحقیقاتی دانشجو و ریز دروس مربوطه باید توسط دانشجو و زیر نظر استاد راهنما تهیه و به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده برسد.

۵- امتحان جامع

دانشجویان دکتری مهندسی راه و ترابری طبق آیین‌نامه تحصیلات تکمیلی دانشکده مهندسی عمران پس از آنکه مرحله آموزشی خود را با موفقیت گذراندند، لازم است در آزمون جامع شرکت نمایند. این آزمون بصورت کتبی برگزار شده و دانشجو حداکثر دوبار می‌تواند در آن شرکت نماید.

۶- دروس مرحله آموزشی دوره دکتری

دروس تخصصی تحصیلات تکمیلی قابل ارائه در دوره دکتری همان عناوین دروس ارائه شده برای دوره کارشناسی ارشد است. ضمناً دانشجویان در مقطع دکتری نباید دروسی را اخذ نمایند که در دوره کارشناسی ارشد آن دروس را اخذ نموده‌اند.

دروس دکتری

۱- عناوین دروس دوره دکتری مهندسی راه و ترابری، همان دروس اعلام شده برای کارشناسی ارشد (اجباری و اختیاری) به شرح پیوست می‌باشد.



۲- در حالتی که از بین دو یا چند درس، درس اجباری دوره کارشناسی ارشد تعیین شده باشد، پس از انتخاب واحد اجباری از فهرست مذکور، مابقی دروس به عنوان درس اختیاری در همان گرایش می‌تواند به عنوان دروس دوره دکتری اخذ شود.

۳- برای دوره دکتری اخذ واحد اجباری پیش‌بینی نشده است و دانشجو مختار است با تأیید استاد راهنما و گروه از کلیه دروس اختیاری (از بسته‌های تخصصی مختلف) واحدهای آموزشی دوره دکتری را اخذ نماید.

۴- چنانچه دانشجو به هر دلیل در بدو ورود به دوره دکتری مهندسی راه و ترابری دروس اجباری کارشناسی ارشد خود را نگذرانده باشد، زیر نظر گروه، هجده واحد دروس دوره دکتری خود را می‌تواند از دروس اجباری و اختیاری کارشناسی ارشد مهندسی راه و ترابری اخذ نماید.

۵- چنانچه دانشجو از گرایش دیگری بجز مهندسی راه و ترابری پذیرفته شده باشد، باید حداقل ۱۲ واحد از دروس اجباری کارشناسی ارشد این گرایش را با انتخاب استاد راهنما و تأیید گروه بصورت جبرانی اخذ نماید.

۶- در دوره دکتری مهندسی راه و ترابری در صورت تأیید استاد راهنما و گروه، دانشجو می‌تواند حداکثر دو درس خود را از سایر گرایش‌های مهندسی عمران و یا سایر رشته‌های مرتبط اخذ نماید.

۷- دانشجویان در طول دوره تحصیل و قبل از تأییدیه پیشنهاد رساله خود می‌توانند حداکثر یک درس و یا سه واحد تحت عنوان مباحث ویژه بگذرانند. هدف از این درس، ارائه و بررسی پیشرفته‌ترین مطالب و مباحث جدید در زمینه‌های تحقیقی است که امکان ارائه آن در قالب یک درس کلاسیک فراهم نشود، و یا هنوز برنامه درس به تصویب شورای برنامه‌ریزی نرسیده باشد. برنامه این درس باید قبل از ثبت‌نام دانشجو به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده رسیده باشد.



دروس کارشناسی ارشد مهندسی راه و توابری
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

دروس اجباری کارشناسی ارشد مهندسی راه و ترافیک

ریاضیات مهندسی پیشرفته ۲۰-۰۱۴	۳ واحد
روسازی راه پیشرفته ۲۰-۵۰۳	۳ واحد
مهندسی ترافیک پیشرفته ۲۰-۵۵۱	۳ واحد
طرح هندسی راه ۲۰-۵۵۳	۳ واحد
مدیریت و نگهداری راهها ۲۰-۵۹۶	۳ واحد

فهرست دروس اختیاری: (= مشترک ارشد - کارشناسی، + کارشناسی ارشد)

مکانیک خاک پیشرفته (۲۰-۴۱۲+)

مواد آسفالتی پیشرفته (۲۰-۴۳۸+)

ایمنی در ترافیک (۲۰-۵۵۵+)

شبه سازی (۲۰-۵۶۴+)

برنامه ریزی و طراحی فرودگاه (۲۰-۵۸۲+)

مهندسی و طراحی راه آهن (۲۰-۵۸۳+)

اجزای محدود (۲۰-۱۴۹+)

مواد و پیکوالاستیک

مهندسی تونل (۲۰-۳۹۰+)

تئوری جریان ترافیک (۲۰-۵۵۲+)

اجزای محدود (۲۰-۱۴۹+)

حمل و نقل و محیط زیست (۲۰-۵۵۶+)

کلیه دروس اجباری گرایش حمل و نقل



توضیحات ضروری: دانشجویان دکتری صرفاً مجاز به گرفتن دروس با علامت + هستند.

لیست دروس دوره دکترای مهندسی راه و ترابری دانشکده مهندسی عمران

(مشترک با دروس دوره کارشناسی ارشد)*

ردیف	عنوان	شماره درس	واحد
۱	ریاضیات مهندسی پیشرفته	(+۲۰-۰۱۴)	۳
۲	روسازی راه پیشرفته	(+۲۰-۵۵۸)	۳
۳	مهندسی ترافیک پیشرفته	(+۲۰-۵۵۱)	۳
۴	طرح هندسی راه	(+۲۰-۵۵۳)	۳
۵	مدیریت و نگهداری راهها	(+۲۰-۵۹۶)	۳
۶	مکانیک خاک پیشرفته	(+۲۰-۴۱۲)	۳
۷	مواد آسفالتی پیشرفته	(+۲۰-۴۳۸)	۳
۸	ایمنی در ترافیک	(+۲۰-۵۵۵)	۳
۹	شبیه‌سازی	(+۲۰-۵۶۴)	۳
۱۰	برنامه‌ریزی و طراحی فرودگاه	(+۲۰-۵۸۳)	۳
۱۱	مهندسی و عمرانی راه‌آهن	(+۲۰-۵۸۳)	۳
۱۲	اجزای محدود	(+۲۰-۱۴۹)	۳
۱۳	تئوری جریان ترافیک	(+۲۰-۵۵۲)	۳
۱۴	حمل و نقل و محیط زیست	(+۲۰-۵۵۶)	۳

* غیر از دروس ذکر شده در این لیست، اخذ سایر دروس تخصصی ذیل جدول جدید که با عنوان خاص ارائه می‌شوند بلامانع می‌باشد.



نام درس: ریاضیات پیشرفته مهندسی

تعداد واحد: ۳

اهداف درس:

مروری بر مطالب کاربردی ریاضیات پیشرفته به منظور آمادگی برای استفاده از این مطالب در تحقیقات و حل مسائل در زمینه های مختلف.

موضوعات:

۱. سیستم های اعداد
۲. اعداد مختلط، جبر اعداد مختلط، انواع روشهای نمایش اعداد مختلط، نواحی و منحنی ها در صفحه اعداد مختلط، توابع مختلط، توابع مختلط مهم، حد، پیوستگی و مشتق توابع مختلط، توابع تحلیلی، انتگرال های مختلط، انتگرال های معین و نامعین در صفحه اعداد مختلط، خواص انتگرال های معین مختلط، قضیه انتگرال کوشی، محاسبه انتگرال معین با استفاده از انتگرال نامعین، فرمول انتگرال کوشی، مشتق توابع تحلیلی
۳. دنباله ها و سری ها، اصل همگرایی کوشی برای دنباله ها، اصل همگرایی کوشی برای سری ها، دنباله های یکنوا، همگرایی دنباله های حقیقی، قضیه لیبینیز برای سری های حقیقی، آزمون های همگرایی و واگرایی سری ها، عملیات روی سری ها، سری های توانی، بسط توابع به وسیله سری های توانی، سری های تیلور، سری های تیلور برای توابع بنیادی و مهم، روشهای کاربردی برای به دست آوردن سری های توانی، همگرایی یکنواخت، سری لورنت، صفرها و نقاط منفرد، توابع تحلیلی و منفرد در بینهایت، انواع نقاط منفرد یک تابع
۴. انتگرالگیری به روش باقیمانده، باقیمانده ها، قضیه باقیمانده، محاسبه انتگرال حقیقی توسط نظریه اعداد مختلط، انواع مختلف انتگرال های حقیقی قابل محاسبه به کمک نظریه اعداد مختلط
۵. سری های فوریه، توابع متناوب، سری های مثلثاتی، فرمولهای اولر، توابع با دوره های تناوب مختلف، توابع زوج و فرد، بسط نیم دامنه، محاسبه ضرایب فوریه، تقریب با چند جمله ای های مثلثاتی، مربع خطاها
۶. انتگرال های فوریه، کاربرد انتگرال های مختلط، قضیه باقیمانده برای محاسبه انتگرال فوریه
۷. معادلات دیفرانسیل جزئی، مدل کردن تار مرتعش، معادله موج یک بعدی، روش ضربی، جواب دالمبرت برای معادله موج، جریان گرمای یک بعدی، مدل پرده مرتعش، معادله موج دوبعدی، پرده مستطیلی، معادله لاپلاس، نظریه پتانسیل، معادله لاپلاس در مختصات کروی، معادله لزاندر، کاربرد تبدیل لاپلاس در معادلات دیفرانسیل جزئی
۸. روشهای بهینه یابی، بهینه یابی بدون محدودیت، بهینه یابی با محدودیت، برنامه ریزی خطی، روش سیمپلکس برای حل مسائل برنامه ریزی خطی
۹. گرافها، مسائل کوتاهترین مسیر، درخت گسترش، جریان در شبکه، جریان حداکثر



مراجع:

1. Hildebrand, Francis, Advanced Calculus for Applications, 2nd Edition, Englew Hall, 1976.
2. Fulks, Watson, Advanced Calculus, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1969.
3. Hildebrand, Francis, Methods of Applied Mathematics, 2nd Edition, Preneice Hall, 1965.
4. Kreyzig, Erwin, Advanced Engineering Mathematics, 9th Edition, John Wiley & Sons, 2006.
5. Wylie, C.R. and Baryet, L.C., Advanced Engineering Mathematics, 9th Edition, McGrew-Hill, 1995.
6. Bradley, S.P., Hax, A., C. and Magnanti, T.L., Applied Mathematical Programming, Addison Wesley, 1977.
7. Articles presented or distributed in the classroom.



نام درس: برنامه ریزی و طراحی فرودگاه

تعداد واحد: ۳

اهداف درس:

آشنایی با سیستم های حمل و نقل هوایی و مسائل مختلف مربوط به برنامه ریزی، طراحی و عملیات فرودگاه ها و خطوط هوایی.

موضوعات:

۱. مقدمه و کلیات
 - مبانی و مشخصات حمل و نقل هوایی، روند تکاملی حمل و نقل هوایی، تشکیلات و سازمانهای ملی و بین المللی مرتبط با حمل و نقل هوایی
۲. مشخصات و مولفه های موثر بر هواییما و پرواز در طراحی فرودگاه
 - مشخصات تاثیرگذار اصلی و مهم هواییماها بر طراحی و برنامه ریزی فرودگاه
 - فرآیند پرواز و اصول هوانوردی تاثیرگذار بر طراحی و برنامه ریزی فرودگاه
۳. کنترل ترافیک هوایی
۴. مکانیابی فرودگاه
۵. برنامه ریزی فرودگاه
 - برنامه ریزی سیستم فرودگاه ها
 - طرح جامع فرودگاه
 - روشهای پیش بینی تقاضا در حمل و نقل هوایی
۶. ساختار و اجزای فرودگاه
۷. محدودیتهای موانع اطراف فرودگاه
۸. طراحی هندسی بخش هوایی فرودگاه
۹. علامت گذاری و نورپردازی در فرودگاه
۱۰. برنامه ریزی و طراحی بخش زمینی
 - پایانه های مسافری
 - تجهیزات بار
 - دسترسی زمینی به فرودگاه
 - پارکینگ وسایل نقلیه زمینی
۱۱. فرودگاه های مخصوص هلی کوپتر
۱۲. تحلیل ظرفیت و تاخیر
 - انواع روشهای محاسبه ظرفیت و تاخیر در بخش هوایی فرودگاه
۱۳. اقتصاد فرودگاه، برنامه ریزی مالی پروژه های فرودگاهی
۱۴. ارزیابی زیست محیطی و اقتصادی فرودگاه
۱۵. مسائل برنامه ریزی عملیات خطوط حمل و نقل هوایی



- سطوح مختلف برنامه ریزی خطوط هوایی
- فرآیند برنامه ریزی خطوط هوایی
- برنامه ریزی ناوگان
- برنامه ریزی مسیر
- برنامه ریزی پرواز
- ۱۶. تعیین تواتر پرواز
- ۱۷. تهیه جدول پرواز
- ۱۸. تخصیص ناوگان
- ۱۹. برنامه ریزی چرخشی هواپیماها
- ۲۰. برنامه ریزی همزمان

○ مدل‌های بهینه یابی موجود در برنامه ریزی خطوط هوایی: تخصیص هواپیما، مسیریابی هواپیماها، برنامه ریزی تعمیر و نگهداری هواپیماها، برنامه ریزی خدمه، سایر مدل‌های بهینه یابی موجود در عملیات خطوط هوایی

مراجع:

1. Horronjeff, R., Mckelvey, F. X., Sproule, W. J., Young, S. B., Planning & Design of Airports, 5th Edition, McGrew-Hill, 2010.
2. Ashford, N. Mumayiz, S. Wright, P., Airport Engineering, Planning, Design & Development of 21st Century Airports, 4th Edition, Wiley 2011.
3. Well, A. T. Young, S. B., Airport Planning & Management, 5th Edition, McGrew-Hill, 2004
4. Belobaba, P. Odoni, A., Barnhart, C., The Global Airline Industry, John Wiley & Sons, 2009.
5. Bazargan, M., Airline Operations & Scheduling, Second Edition, Ashgate Publishing, 2010.
6. Articles presented or distributed in the classroom.



نام درس: مهندسی ترافیک پیشرفته

تعداد واحد: ۳

اهداف درس:

آشنایی با مبانی و ویژگیهای ترافیک جهت تخمین و محاسبه متغیرهای مورد نیاز در برنامه ریزی و عملکرد ترافیکی راهها، مانند: ظرفیت و تاخیر. همچنین شناخت مبانی روشهای کنترل تقاطعات چراغدار و تنظیم انواع چراغهای راهنمایی.

موضوعات:

۱. مقدمه ای بر مهندسی ترافیک
۲. اجزای ترافیک
 - ویژگیهای استفاده کننده از راه و ویژگیهای وسایل نقلیه
 - راهها و ویژگیهای هندسی آنها
 - مقدمه ای بر وسایل کنترل جریان ترافیک
 - ویژگیهای جریان ترافیک
 - مقدمه ای بر تئوری جریان ترافیک
۳. مطالعات و برنامه ریزی های ترافیکی
 - جمع آوری اطلاعات ترافیکی و آشنایی با روشهای کاهش
 - مطالعات و ویژگیهای حجم ترافیک
 - سرعت، زمان سفر و مطالعات تاخیر
۴. تقاطعات
 - اولویت بندی در کنترل تقاطع
 - اصول اولیه در تقاطعات چراغدار
 - مبانی زمانبندی و طراحی چراغ: برای چراغهای **Pretimed**
 - مبانی زمانبندی چراغ برای چراغهای **Actuated**
 - تحلیل حرکت بحرانی در تقاطعات چراغدار
 - تحلیل تقاطعات چراغدار
۵. آزادراهها و بزرگراههای برون شهری
 - مفاهیم اولیه در تسهیلات جریان بدون تداخل
 - بدنه اصلی آزادراهها و بزرگراههای چندخطه
 - نواحی تداخلی، نواحی تحت تاثیر رابط های ورودی و خروجی در آزادراهها و بزرگراههای چندخطه
 - هماهنگی چراغها در شریان ها و در شبکه: در شرایط غیراشباع
 - هماهنگی چراغها در شریان ها و در شبکه: در شرایط اشباع



مراجع:

1. Roger P. Roes, Elena S. Prassas, William R. Mc Shane., Traffic Engineering, 4th ed. 2011.



نام درس: مواد آسفالتی پیشرفته

تعداد واحد: ۳

اهداف درس:

- معرفی تکنولوژی روسازی آسفالتی، در تهیه، اجرا و آزمایشات
- شناخت رفتار رئولوژیک و شیمیایی قیر و ارتباط آن با عملکرد مخلوط آسفالتی
- سایر مباحث مرتبط با روسازی آسفالتی مانند طرح اختلاط، بازیافت، افزودنی ها و اصلاح کننده ها

موضوعات:

۱. مروری بر روش PG
۲. مروری بر پیشینه انواع قیر
۳. مروری بر روشهای تصفیه قیر در پالایشگاه ها
۴. مفهوم رئولوژی
۵. رئولوژی قیر
۶. عملکرد روسازی و خرابیهای آن تحت تاثیر رفتار رئولوژیک قیر
۷. مدلسازی رفتار رئولوژیک قیر و کاربرد آن در اصلاح قیر
۸. شیمی قیر
۹. سنگدانه ها در مخلوط آسفالتی، تهیه، نمونه گیری و سنگ شناسی
۱۰. مروری بر پیشینه طرح اختلاط آسفالت
۱۱. مروری بر روش طرح اختلاط مارشال
۱۲. روش طرح اختلاط سوپرپیو
۱۳. ویژگیهای مهم مخلوط آسفالتی
۱۴. مباحث مرتبط با اجرا و تراکم مخلوط آسفالتی
۱۵. بازیافت مخلوط آسفالتی و روشهای مختلف آن
۱۶. معرفی مخلوط های خاص آسفالتی
۱۷. افزودنی ها و اصلاح کننده ها
۱۸. مروری بر آزمایشهای قیر و مخلوط



مراجع:

1. Hot Mix Asphalt Materials, Mixture Design, and Construction, By: NCAT, 1996
2. Chemical Properties of Asphalts and Their Effects on Pavement Performance, TRB Circular 499, 2000
3. Modeling of Asphalt Concrete, By: Richard Kim, 2009
4. NCHRP Reports

نام درس: طراحی روسازی راه پیشرفته

تعداد واحد: ۳

اهداف درس:

تسلط بر روشهای طرح روسازی های آسفالتی و بتنی

موضوعات:

۱. آشنایی با پیشرفت های صورت گرفته در سه دهه گذشته در طراحی روسازی

○ تحلیل روسازی انعطاف پذیر

○ تحلیل غیرخطی روسازی انعطاف پذیر

○ تحلیل ویسکوالاستیک روسازی انعطاف پذیر

○ بررسی تاثیر بار متحرک

۲. تحلیل روسازی صلب

۳. معرفی نرم افزار KENLAYER

۴. معرفی نرم افزار KENSLAB

۵. تراقیک و تحلیل آن در طراحی روسازی

۶. آشنایی با ویژگیهای مواد و مصالح در روسازی

○ مدول برجهندگی

○ مدول دینامیکی مخلوط قیری

○ خستگی

○ شیارزدگی

○ سایر ویژگیهای مواد

۷. زهکشی و اهمیت آن در طرح روسازی

۸. طراحی روسازی آسفالتی

○ روش استیو آسفالت

○ روش AASHTO

۹. طراحی روسازی بتنی

○ روش PCA

○ روش AASHTO

۱۰. آشنایی با طراحی به روش مکانیستیک



مراجع:

1. Pavement Analysis and Design, By: Y. Huang, 2004
2. NCHRP 1-37A

نام درس: تئوری جریان ترافیک

تعداد واحد: ۳

اهداف درس:

ارائه عمیقی از اصول و تئوری های جریان ترافیک، تکنولوژی های ترافیکی، ویژگیهای جریان ترافیک، معرفی تفاوتیهای جریان میکروسکوپی و ماکروسکوپی، ارتباط بین سرعت، حجم و چگالی، مدلهای پیوسته جریان ترافیک، آنالیز و تحلیل موج شوک و پدیده ایجاد صف.

موضوعات:

۱. مبانی جریان ترافیک
 - اندازه گیری سرعت، حجم و چگالی
 - روابط بین سرعت، حجم و چگالی
۲. ویژگیهای جریان ترافیک
 - ویژگیهای حجم
 - ویژگیهای سرعت
 - ویژگیهای چگالی
۳. توزیع آماری پارامترهای جریان ترافیک
 - شمارش و توزیع فواصل
 - توزیع سرفاصله زمانی
 - مدلهای توزیع سرعت
 - مدلهای پذیرش GAP
۴. مدلهای جریان ترافیک
 - مدلهای سرعت - چگالی
 - مدلهای سرعت - حجم
 - مدلهای چگالی - حجم
۵. مدلهای Car-Following
 - مدلهای خطی
 - پایداری جریان ترافیک
 - مدلهای غیرخطی
 - از Car-Following تا مدلهای جریان ترافیک
 - تسریع در اختلال
۶. مدلهای پیوسته جریان
 - مدلهای ساده
 - مدلهای سطح بالا



۷. تحلیل موج شوک

- موج شوک در تقاطعات
- موج شوک در طول یک بزرگراه

۸. تحلیل صف

- سیستم تشکیل صف
- مدل‌های ایجاد صف در تقاطعات
- مدل‌های ایجاد صف در راهپا

۹. مدل‌های جریان ترافیک در تقاطعات

- مدل‌های جریان ترافیک در تقاطعات بدون چراغ
- مدل‌های جریان ترافیک در تقاطعات چراغدار

۱۰. شبیه سازی ترافیکی

- شبیه سازی جریان ترافیک
- گام‌هایی در توسعه مدل‌های شبیه سازی

۱۱. نظارت و کنترل جریان در شبکه

- کنترل جریان در شریان‌ها
- کنترل جریان در شبکه

مراجع:

1. FHWA's Traffic Flow Theory a State-of-the-Art Report, 2001
2. Transportation Research Board, Monograph on Traffic Flow Theory, 1975
3. Fundamentals of Transportation & traffic Operations, C. F. Daganzo, 1997.
4. May, A. D. Traffic Flow Fundamentals, 1990.



نام درس: طرح هندسی راه

تعداد واحد: ۳

اهداف درس:

آشنایی با روابط اساسی و مفهومی طرح هندسی راه

موضوعات:

۱. مقدمه
 - پارامترهای طراحی، تیم طراحی، ایمنی، مسائل زیست محیطی مرتبط، نقشه برداری، طرح هندسی مناطق شهری و بیرون شهری
۲. طبقه بندی راهها
 - طبقه بندی به منظور طرح هندسی، طبقه بندی عملکردی، طبقه بندی براساس پستی و بلندی، تقاطع های بدون چراغ و چراغدار، تقاطع های نوین
۳. اپتیه فنی راه
 - پل، تونل، دیوار حائل، آب گذر، بهمن گیر، گابیون
۴. انتخاب مسیر
 - تاثیر فاکتورهای انسانی و محیط زیستی، تحلیل هزینه، انتخاب واریانت برتر
۵. فاصله دید
 - فاصله دید توقف، فاصله دید تصمیم، فاصله دید سیقت
۶. قوس های افقی
 - بریلندی، ضریب اصطکاک جانبی، توزیع بریلندی و ضریب اصطکاک جانبی، قوس ساده، روش های پیاده سازی قوس ساده، تعریف روسازی در قوس افقی، قوس معکوس، قوس تخت پشت، قوس مرکب، قوس مارپیچی، اعمال بریلندی در قوس، منحنی اتصال
۷. قوس های قائم
 - ویژگیهای عملکردی وسایل نقلیه در سربالایی و سربایینی، شیب حداکثر، طول بحرانی شیب، بانده سربالایی، رمب خروج اضطراری، روابط قوس قائم، فاصله دید در قوس قائم، طراحی قوس های محدب و مقعر
۸. مقطع عرضی راه
 - تعداد خطوط، خط سبقت، خط پارکینگ، میانه راه، جدول
۹. تقاطع ها
 - خطوط گردش، کانالیزه کردن ترافیک، میدان ها، فاصله دید در تقاطع ها
۱۰. تبادل ها
 - انواع تبادل، فاصله گذاری تبادل ها، جداسازی عمودی، طراحی رمب



مراجع:

1. AASHTO, A Policy on the Geometric Design of Highways & Streets, 6th ed. 2011.
2. D.J. Findley, Highway Engineering; Planning, Design & Operations, 1st ed. 2016.
3. K.M. Wolhuter, Geometric Design of Roads Handbook, 2015.



نام درس: لجستیک

تعداد واحد: ۳

اهداف درس:

این درس به بررسی مفاهیم مدیریت زنجیره تامین و تصمیمات لجستیک در صنایع می پردازد. انرپذیری تصمیمات حمل و نقلی، از قبیل شیوه سفر یا مسیر سفر و تصمیمات مختلف زنجیره تامین مورد بررسی قرار می گیرد. آشنایی با مدل سازی رفتاری تصمیمات حمل و نقل بار که توسط بنگاه های اقتصادی اتخاذ می شود، نیز از اهداف کلان این درس است.

موضوعات:

۱. معرفی مفاهیم اولیه در زنجیره تامین
۲. پیش ران ها و موانع زنجیره تامین
۳. طراحی شبکه توزیع
۴. طراحی شبکه های توزیع در شرایط نامعین
۵. مدل های پیش بینی تقاضا
۶. شیوه های هماهنگ سازی عرضه و تقاضا
۷. مفاهیم و تصمیمات انبارداری
۸. تعیین سطوح خدمت مناسب
۹. مسائل حمل و نقلی بنگاه های اقتصادی

مراجع:

1. Chopra, S., & P. Meindl (2007), Supply Chain Management: Strategy, Planning & Operation, 3rd Edition, Pearson, Prentice Hall, New Jersey.
2. Taniguchi, E., R.G. Thompson, T. Yamada, & R. Van Duin (2001), City Logistics: Network Modelling & Intelligent Transport Systems. Pergamon Press.
3. Class handouts



نام درس: تحقیق در عملیات حمل و نقل

تعداد واحد: ۴

اهداف درس:

آشنایی با مدلسازی ریاضی برای مسائل تصمیم گیری و روش های حل مدل‌های بهینه سازی خطی

موضوعات:

۱. مدلسازی
 - مقدمه، طبقه بندی مدلها، فرموله کردن برنامه های خطی، طبقه بندی مدل‌های برنامه ریزی ریاضی
۲. برنامه ریزی خطی
 - روش سیمپلکس، برنامه های خطی با متغیرهای محدود شده، نمایش ماتریسی برنامه های خطی، روش سیمپلکس تجدیدنظر شده
۳. تجزیه و تحلیل حساسیت
 - شبه قیمت ها، هزینه های تقلیل یافته، تغییرات در ضرایب تابع هدف و مقادیر سمت راست، تغییرات همزمان در ضرایب، برنامه ریزی پارامتریک
۴. همزادی
 - تعریف مسئله همزاد، خواص همزادی، روش سیمپلکس همزاد و اولیه- همزاد، تفسیر هندسی و اقتصادی همزادی، کاربرد همزادی در نظریه بازی
۵. شبکه ها
 - طرح مسئله جریان در شبکه، مدل‌های خاص شبکه، روش سیمپلکس برای شبکه، روش های خاص برای حل مسائل شبکه
۶. برنامه ریزی با اعداد صحیح
 - مدل‌های برنامه ریزی با اعداد صحیح، فرموله سازی آنها، ارائه چند مثال، روش شاخه و کرانه، روش صفحات برش
۷. برنامه ریزی در مقیاس بزرگ
 - مسائل با مقیاس بزرگ، روش تجزیه، روش تولید ستون
۸. کاربرد برنامه ریزی ریاضی در عمل
 - طرح چند مسئله کاربردی



مراجع:

1. Bradley, Hax & Magnanti, Applied Mathematical Programming.
2. Wagner, Principles of Operations Research.
3. Dantzig, Linear Programming & Extensions.
4. Luenberger, Introduction to Linear & Nonlinear Programming.
5. Lasdon, Optimally Theory for Large Systems.
6. Ford & Fulkerson, Flows in Network.

نام درس: اقتصادسنجی

تعداد واحد: ۳

اهداف درس:

- آشنایی با مفاهیم اولیه مدلسازی
- آشنایی با مدل‌های رگرسیون خطی
- برآورد، ارزیابی و تحلیل مدل‌های رگرسیون خطی
- بررسی فرضیات مدل
- آشنایی با مدل‌های انتخاب گسته
- برآورد، ارزیابی و تحلیل مدل‌های انتخاب گسته

موضوعات:

۱. مقدمه ای بر اقتصادسنجی و کاربرد آن
۲. مروری بر مفاهیم آماری
۳. مقدمه ای بر رگرسیون خطی
۴. رگرسیون خطی دو متغیره
۵. رگرسیون خطی چند متغیره
۶. متغیرهای وابسته کیفی
۷. فرضیات مدل‌های رگرسیون خطی
۸. معرفی مدل‌های انتخاب و بررسی ویژگی‌های آن
۹. معرفی مدل‌های لوجیت
۱۰. مدل‌های پروبیت
۱۱. مدل‌های GEV
۱۲. مدل‌های لوجیت ترکیبی
۱۳. کاربرد شبیه سازی در ساخت مدل



مراجع:

1. PowerPoint slides.
2. Gujarati (2003), Basic Econometrics, 4th edition.
3. Train (2009), Discrete Choice Methods with Simulation.
4. Additional readings will be distributed periodically throughout the term.

7. Dorfman, Samuelson, Solow, Linear Programming & Economic Analysis.
8. Hadley, Linear Programming.



نام درس: شبیه سازی کامپیوتری

تعداد واحد: ۳

اهداف درس:

آشنایی با اصول مدلها و روشهای شبیه سازی سیستم های واقعه گسسته در تحلیل مسائل تصمیم گیری

موضوعات:

1. تعریف و موارد استفاده شبیه سازی در برنامه ریزی، انواع سیستم های شبیه سازی، سیستم های دینامیکی واقعه گسسته
2. مروری بر نظریه احتمالات، متغیرهای تصادفی، توابع چگالی و توابع توزیع متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته، امید ریاضی، احتمال شرطی، مروری بر توزیع متغیرهای تصادفی مهم، توزیع های تجربی، قضیه حد مرکزی، فرآیندهای تصادفی، فرآیند پواسن، آزمون فرضیه ها
3. مدلهای پایه صف، مدلهای پایه انبار
4. تولید اعداد تصادفی، انواع روشهای تولید اعداد تصادفی، انواع آزمایشهای اعداد تصادفی
5. تولید متغیرهای تصادفی، انواع روشهای تولید متغیرهای تصادفی
6. مدلهای ورودی، روشهای جمع آوری داده ها، شناسایی توزیع داده ها، برآورد پارامترها، روش ماکزیمم لایکلیهود در برآورد پارامترها، آزمونهای برازندگی، آنالیز رگرسیون
7. بررسی نرم افزارهای شبیه سازی، نرم افزارهای شبیه سازی برای سیستم های خاص، نرم افزارهای عمومی شبیه سازی، نرم افزار شبیه سازی ARENA
8. اعتباریابی مدلها، بررسی قابلیت اعتماد مدلها
9. آنالیز خروجی، مقایسه سیستم ها
10. مروری بر برخی تکنیک های پیشرفته در شبیه سازی سیستم ها، تقلیل واریانس
11. شبیه سازی مونت کارلو، بهینه سازی و شبیه سازی، استفاده از شبیه سازی در بهینه سازی سیستم ها، متا مدلها، الگوریتم های ابتکاری موجود برای حل مسائل بهینه سازی با نگرش شبیه سازی

مراجع:

1. Discrete-Event System Simulation, 4th Edition, Banks, Carson, Nelson & Nicol, Prentice Hall, 2005.
2. Simulation Modelling & Analysis, 4th Edition, Averill, M. Law, McGraw-Hill Series in Industrial Engineering & Management Science, 2007.
3. Simulation with ARENA, 4th Edition, Kelton, Sadowski & Sturrock, McGraw-Hill Series in Industrial Engineering & Management Science, 2007.
4. Articles presented or distributed in the classroom.



نام درس: تحلیل تقاضای حمل و نقل

تعداد واحد: ۳

موضوعات:

۱. مقدمه
 - مفهوم تقاضای حمل و نقل
 - تاریخچه بررسی تقاضا در حمل و نقل
 - مروری بر مفاهیم اقتصادی حمل و نقل - تنوری مصرف کننده
۲. برنامه ریزی حمل و نقل
 - فرآیند برنامه ریزی حمل و نقل و جایگاه تقاضا در فرآیند برنامه ریزی
 - شکل کلی سفر در مناطق شهری
 - کاربرد مدل در تجزیه و تحلیل تقاضای سفر
 - روشهای سنتی پیش بینی تقاضای سفر
۳. تولید سفر: مرحله اول
 - شکل، مدلها و متغیرهای مربوطه
 - روشهای تخمین پارامترهای مدل
 - واحد تجزیه و تحلیل تقاضا
 - بررسی همفزون و ناهمفزون و دسترسی
۴. توزیع سفر: مرحله دوم
 - مدلهای رشد: یکنواخت، متوسط و فراتر
 - مدل جاذبه و روشهای مختلف استخراج آن
 - مدل فرصتهای میانی و ارتباط آن با مدل جاذبه
 - جداول مبدا - مقصد
 - نظریه انتخاب در برآورد تقاضای حمل و نقل
 - نظریه مطلوبیت
 - مدلهای انتخاب مقصد
۵. تفکیک سفر (سهام سیله سفر): مرحله سوم
 - مدلهای اولیه
 - مدلهای اقتصادسنجی: تنوری وسیله
 - مدلهای انتخاب وسیله
۶. تخصیص سفر (مسیر سفر): مرحله چهارم
 - قانون وارد راپ
 - روشهای احتمالی تخصیص سفر
 - روش تخصیص شبکه ای
 - روش دستور حل تکراری



- مدل‌های انتخاب مسیر
- ۷. نحوه کار مدل‌های مراحل ۴ گانه
- همزمانی و مرحله ای مدل‌ها
- سیاست پذیری مدل‌ها
- نیازهای آماری
- ۸. تقاضای حمل و نقل بین شهر
- ۹. تقاضای حمل و نقل هوایی
- ۱۰. تقاضای حمل و نقل کالا
- ۱۱. روش‌های جدید در بررسی تقاضای حمل و نقل

مراجع:

1. Hutchinson, B.G., Principles of Urban Transport Systems Planning, McGraw-Hill, New York, 1974.
2. Kanafani, A., Transportation Demand Analysis, McGraw-Hill, New York, 1983.
3. Morlok, E.K., Introduction to Transportation Engineering & Planning, McGraw-Hill, New York, 1978.
4. Ben-Akiva, M. & S.R. Lerman, Discrete Choice Analysis: Theory & Application to Travel Demand, The MIT Press, Cambridge, MA, 1991.
5. Ortuzar, J. D. & L.G. Willumsen, Modelling Transport, John Wiley & Sons, 1992.
6. Articles presented or distributed in the classroom.



نام درس: مهندسی و طراحی راه آهن

تعداد واحد: ۳

اهداف درس:

آشنایی با حمل و نقل ریلی و مسائل مطرح در زمینه های مختلف این روش حمل و نقلی

موضوعات:

۱. مقدمه و کلیات
 - تاریخچه راه آهن در ایران و جهان، موقعیت و نقش فعلی راه آهن در ایران و کشورهای مختلف، تشکیلات، سازمانها، ادارات و مؤسسات مرتبط با راه آهن در سطوح ملی و بین المللی
 - مخاسن و معایب حمل و نقل ریلی در مقایسه با سایر روش ها، خصوصیات و مشخصات حمل و نقل ریلی، حمل بار در سیستم ریلی، حمل و نقل مسافر در سیستم ریلی
۲. دینامیک خط-قطار، حرکت بر روی ریل و مقاومت های حرکت، عناصر مقاومت، مولفه های مقاومت قطار، مدل های مقاومت قطار، مقاومت شیب و قوس
۳. مقدمه ای بر اقتصاد خرد، مقدمه ای بر اقتصاد مهندسی، مقدمه ای بر تحلیل و ارزیابی سیستم ها، انواع هزینه ها، تحلیل منافع - مخارج
۴. مسیریابی خطوط راه آهن
 - انواع هزینه ها و محدودیت ها
 - مسیر بهینه
۵. خطوط و ابنیه راه آهن
 - زیرسازی
 - بالاست، تراورس، خطوط بدون بالاست
 - ریل، انواع ریل، آلات اتصال، طول ریل، انواع تقاطع ها در خطوط راه آهن
 - سوزن ها
 - ایستگاه های راه آهن، انواع ایستگاه ها، خصوصیات و مشخصات ایستگاه ها، طول ایستگاه و فواصل بین آنها
 - ایستگاه های مانوری، ضرورت محل های مانور، گار مانوری و تپه مانوری
 - دپو
 - دیگر ابنیه راه آهن مانند پل و تونل
۶. خطوط برقی
۷. تحلیل خط
۸. هندسه خط، مسائل شیب و قوس و برابندی
۹. علائم و ارتباطات و عملکرد انواع سیستم های علائم و ارتباطات
۱۰. نیروی کشش
 - لکوموتیو، انواع لکوموتیو، خصوصیات و عملکرد انواع مختلف لکوموتیو، بوژی ها، واگن های خودکشش
۱۱. ناوگان



○ واگن ها، انواع واگن های باری و مسافری، اتصال واگن ها

۱۲. بهره برداری

- سطوح مختلف برنامه ریزی در راه آهن: استراتژیکی، تاکتیکی، کارکردی
- جداول زمانی، گراف ها، زمانبندی حرکت قطارهای مسافری، مسئله بلاکینگ بار در راه آهن، مسائل بهره برداری، ترافیک ترکیبی، ظرفیت خطوط و ابنیه راه آهن، سیکل حرکت واگن در راه آهن

۱۳. تحلیل عرضه

۱۴. برنامه ریزی مسیرها

۱۵. تحلیل تقاضا

۱۶. تعمیر و نگهداری در راه آهن

- سیستم های تعمیر و نگهداری خطوط، ابنیه و آلات ناقله

۱۷. قطارهای سریع السیر

- انواع متداول قطارهای سریع السیر

۱۸. راه آهن شهری

- ضرورت احداث راه آهن شهری، مشخصات راه آهن شهری، انواع سیستم های قطارهای شهری

۱۹. دیگر مسائل مطرح در راه آهن

- معرفی برخی تحقیقات جاری در راه آهن
- خطوط تست و ...

مراجع:

1. Armstrong, J., The Railroad: what it is, what it does, Simmons-Boardman, 1992.
2. Vuchic, V., Urban Transit, Systems & Technology, John Wiley & Sons, 2007.
3. Hay, William W. Railroad Engineering, John Wiley & Sons, Inc, 1982.
4. Practical Guide to Railway Engineering, AREMA, 2003.
5. Esveld, Coenraad, Modern Railway Track, Second Edition, MRT-Productions, 2001.
6. Pyrgidis, Christos N., Railway Transportation Systems: Design, Construction & Operation, CRC Press, Teylor & Francis Group, 2016.
7. Articles presented or distributed in the classroom.



نام درس: برنامه ریزی حمل و نقل

تعداد واحد: ۳

اهداف درس:

- آشنایی با اصول برنامه ریزی و کاربرد آن در فرآیند برنامه ریزی حمل و نقل
- آشنایی با موضوعات و مسائل مربوط به برنامه ریزی حمل و نقل

موضوعات:

۱. مقدمه و زمینه های پیشین
 - تاریخچه برنامه ریزی حمل و نقل
 - حمل و نقل و ساختار شهری
۲. فرآیند برنامه ریزی حمل و نقل
 - برنامه ریزی سیستم ها
 - سطح و دامنه برنامه ریزی - ابزارهای برنامه ریزی
۳. تعریف مسائل حمل و نقل
 - ایده آل ها و اهداف
۴. گردآوری اطلاعات
 - منطقه بندی
 - آمار برداری
 - منابع اطلاعات
۵. کاربری زمین
 - برآورد جمعیت
 - برآورد اشتغال
۶. تقاضا در حمل و نقل
 - مراحل چهارگانه برآورد تقاضا: ایجاد سفر، توزیع سفر، وسیله سفر و مسیر سفر
۷. عرضه در حمل و نقل
 - شبکه حمل و نقل
 - تعادل شبکه و تخصیص ترافیک
۸. عوارض حمل و نقل شهری
 - شکل کلی مسافرت شهری
 - آلودگی
 - سروصدا
۹. فرآیند تصمیم گیری
 - راه حل های حمل و نقل
 - روش های ارزیابی



۱۰. مدیریت سیستم های حمل و نقل

۱۱. طرحهای جامع حمل و نقل

۱۲. سایر موضوعا

۱۳. نتیجه گیری

مراجع:

1. Morlok, E.K., Introduction to Transportation Engineering & Planning, McGrew-Hill, New York, 1978.
2. Hutchinson, B.G., Principles of Urban Transport Systems Planning, McGrew-Hill, New York, 1974.
3. Dickey, J. W., R. C. Stuart, R. D. Walker, M. C. Comingham, A. G. Winslow, W. J. Diewald, & G. Day Ding. Metropolitan Transportation Planning, McGrew-Hill, New York, 1975.
4. Khisty, C. J., Transportation Engineering, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1990.



نام درس: مدیریت و نگهداری راه ها

تعداد واحد: ۳

اهداف درس:

آشنایی با روشهای مدیریت روسازی راه ها در سطح شبکه و در سطح پروژه و معرفی روشهایی جهت اتخاذ بهترین سیاست در بحث نگهداری راهها

موضوعات:

۱. مقدمه ای بر سیستم مدیریت و نگهداری روسازی راهها
۲. تعریف سیستم مدیریت نگهداری در سطح شبکه
۳. معرفی روش هزینه های چرخه عمر روسازی
۴. معرفی انواع خرابیها در روسازی
۵. محاسبه شدت انواع خرابی در روسازی
۶. معرفی روش PCI
۷. ارزیابی ظرفیت سازه ای روسازی ها
۸. ارزیابی شاخص ناهمواری
۹. ارزیابی شاخص مقاومت در برابر لغزش
۱۰. سیستم مدیریت روسازی در سطح شبکه
۱۱. سیستم مدیریت روسازی در سطح پروژه
۱۲. طراحی انواع روکش

مراجع:

1. Pavement Management for Airports, Roads, And Parking Lots, By: Mohamed Y. Shahin, 2005
2. Modern Pavement Management, By: Ralph C. G. Haas, W. Ronald Hudson, John P. Zaniewsk, 1994
3. Little Book of Profiling, By: M.W. Sayers and S.M. Karmihias, 1998
4. Pavement Analysis and Design, By: Y. Huang, 2004



مباحث گرایش راه و ترابری برای امتحان جامع

عنوان مبحث	عناصیر اصلی طرح سوال		
۱	روسازی راه	1- Pavement Analysis and Design, 2 nd ed., Prentice Hall, NJ, Y. H. Huang 2004.	مباحث عمومی
۲	مهندسی ترافیک	1- Traffic Engineering, Third Edition By: Roger P. Roess, Elena S. Presses, and William R. McShane	
۳	طرح هندسی راه	1- AASHTO, A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 2011.	
۱	مواد آسفالتی	1- Roberts, Kandahal, Brown, Lee, and Kennedy, NCAT, 2 nd ed., 1996.	مباحث اختصاصی
۲	مهندسی و طراحی راه آهن	1- Armstrong, J., The Railroad: What It is, What It Does, Simmons-Boardman, 1992. 2- Vuchic, V., Urban Public Transportation, Prentice-Hall, 1981. 3- Hay, William W. Railroad Engineering, John Wiley & Sons, Inc, 1982. 4- Practical Guide to Railway Engineering, AREMA, 2003.	
۳	مهندسی و طراحی فرودگاه	1- Horonjeff, R. and Mckelvey, F., Planning and Design of Airports, McGraw Hill, 1994. 2- Ashford, N. and Wright, P., Airport Engineering, Wiley 1992.	
۴	مدیریت نگهداری راه	1- Pavement Management by Shahin, 2 nd Edition, 2005. 2- Pavement Management Guide by AASHTO, 2 nd Edition, 2012.	
۵	اقتصادسنجی	یک کتاب مرجع در زمینه Econometrics برای نمونه کتاب این درس در دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف	

توجه: منابع اصلی برای طرح سوال طبق جدول بالا بوده و همراه داشتن این منابع در زمان امتحان مجاز می باشد.

استفاده از هرگونه مدرک دیگر و یا جزوات درسی در حین امتحان مجاز نمی باشد.

