

معرفی رشته مهندسی عمران
An Introduction of Civil Engineering in Iran



تالیف و تدوین: مهدی وجودی
Vojoudi@Vojoudi.com

۱- مقدمه:

مجموعه مهندسی عمران یا رشته عمران یکی از رشته‌های پر اهمیت و جذاب در مجموعه رشته‌های آزمون سراسری است که داوطلب در گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی می‌تواند آن را انتخاب کند. پیشرفت سریع جوامع و نیازهای روز افزون آنها به انجام طرح‌های مختلف عمرانی از یک طرف و رشد و توسعه علوم مختلف از طرف دیگر، ایجاب می‌نماید تا با یک برنامه ریزی صحیح و همه جانبه و پرورش استعداد‌های جوان و نیز استفاده بهینه از ابزار و امکانات موجود در جامعه، گامی بلند در جهت ترقی و تعالی جامعه برداشته شود.

۲- اهمیت و ضرورت:

سرپناه از نیازهای اساسی و اولیه نوع بشر است که در دوره‌های مختلف زندگی او بصورت‌های مختلفی به این نیاز پاسخ داده شده است. انسان‌های اولیه از غارها که بصورت طبیعی ساخته پدیده‌های زمین شناسی بودند استفاده می‌کردند. ولی آیا انسان بلند پرواز که همواره سعی در بدست آوردن و رام کردن طبیعت دارد، می‌توانست به این مکان‌های محدود و بی روح بسنده کند؟

انسان‌ها با بکارگیری ابزارهای دست ساز خود و استفاده از منابعی که طبیعت در اختیار آنها قرار می‌داد، اقدام به ساخت محلی برای زندگی خود کردند. با پیدایش اولین سرپناه دست ساز بشر پایه و اساس مهندسی عمران بوجود آمد. با بزرگتر شدن جوامع و نیاز آنها به سرپناه‌های بزرگتر، و تلاش بشر در جهت مهار و رام کردن طبیعت در جهت رفع نیازهای خود همانند ساختن سدها و پلها و ... رفته رفته نقش مهندسی عمران در زندگی بشر پررنگ و پررنگتر شد.

پیشرفتهای بزرگی که امروزه شاهد آن هستیم در سایه آرامش و ایمنی ایجاد شده توسط مهندسی عمران حاصل گردیده‌است. مهار قهر طبیعت همانند سیل و زلزله و طوفان‌های وحشتناک، هدیه‌هایی هستند که مهندسی عمران به جامعه امروزی عطا کرده است. از طرف دیگر راه‌های ارتباطی که همچون شریان‌های حیاتی جامعه هستند، سدهای عظیمی که برق را به ارمغان می‌آورند، تونلهایی که دل کوه‌ها را می‌شکافند و ... همگی شواهدی بر اهمیت این رشته مهندسی دارند.

در زبان انگلیسی به مهندسی عمران Civil Engineering اطلاق میشود که Civil به معنی تمدن و از همان ریشه کلمه Civilization است. پس میتوان نتیجه گرفت همانطور که از اسم این رشته پیداست، مهندسی عمران یعنی مهندسی تمدن! و تقریباً بیش از سایر رشته‌های مهندسی به جامعه نزدیکتر است.

۳- تفاوت مدرک و شغل مهندس عمران:

ذکر این نکته ضروری است که مهندسی عمران، یک مدرک تحصیلی است که به فرد پس از تحصیل در دانشگاه اعطا میشود، ولی به عنوان شغل به حساب نمی‌آید. بلکه بدلیل گسترده بودن حوزه فعالیت دانش آموختگان این رشته، شغل‌هایی که یک مهندس عمران میتواند داشته باشد بصورت‌های مختلفی طبقه‌بندی می‌شوند. یک مهندس عمران می‌تواند در حوزه پیمانکاری، مشاوره، نظارت و یا اگر دقیقتر به موضوع بنگریم در قسمتهای ساختمان سازی، سدسازی، راه سازی، پالایشگاه و سازه‌های صنعتی، مدیریت ساخت، سازه‌های دریایی و ... فعالیت داشته باشد که سعی خواهیم کرد در ادامه مطلب توضیحات بیشتری را در این مورد ارائه نمایم.

رشته عمران در کشور ایران در مقاطع کاردانی، کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترا تدریس می‌شود و امکان گرفتن مدرک در هر کدام از مقاطع برای دانشجویان ایرانی وجود دارد. با بالارفتن سطح تحصیلی، بدلیل گسترده بودن زیر مجموعه‌ها، زمینه فعالیت محدود و بصورت تخصصی درمی‌آید، برای مثال یک دانشجو در دوره کارشناسی عمران، بصورت ضمنی تمام دروس زیر مجموعه‌های مختلف را مطالعه میکند و تقریباً با تمام زیر مجموعه‌ها بصورت محدودی آشنا می‌شود ولی در دوره‌های بالاتر فقط یکی از زمینه‌ها مورد مطالعه دقیقتر قرار می‌گیرد. برای مثال درس "اصول مهندسی زلزله" یکی از دروس دوره کارشناسی است که طی آن دانشجویان با اساس زلزله و طراحی در برابر زلزله آشنا می‌شوند. اما در دوره کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشجویان فقط بصورت تخصصی به مطالعه دقیق زلزله می‌پردازند. در این مطلب بیشتر به معرفی رشته مهندسی عمران یعنی دوره کارشناسی عمران پرداخته می‌شود و گرایشهای مختلف آن توضیح داده می‌شود.



نمایی از سد کارون ۳ در حال ساخت

۴- معرفی اختصاری گرایشهای مختلف مهندسی عمران

۴-۱- مهندسی عمران - عمران



این رشته قبلاً به مهندسی راه و ساختمان موسوم بوده و به منظور تربیت مهندسان طراح، محاسبه و اجرای پروژههای ساختمانی، صنعتی، راهسازی و تاسیسات آبی و نظارت بر حسن اجرای طرحهای عمرانی در زمینههای فوق و همچنین همکاری با مهندسان مشاور یا محاسبه در زمینههای یاد شده، به وجود آمده است. قسمت عمده دروس این رشته را مجموعه متنوعی از دروس نظری و پروژههای طراحی تشکیل می‌دهد و کنار آنها تعدادی دروس آزمایشگاهی و کارگاهی و نیز دو دوره کارآموزی در طی دو تابستان پیش‌بینی شده است. با توجه به سیاستهای عمرانی و سرمایه‌گذاریهای دولت برای ایجاد ساختمانها، راهها، پلها، سدها، نیروگاههای هسته‌ای و حرارتی، رفع نیازهای عمرانی در زمینه مسکن و تاسیسات آبی جهت تامین آب آشامیدنی شهرها و روستاها همچنین بازسازی مناطق جنگ‌زده اهمیت این رشته مشخص می‌شود. فارغ‌التحصیلان این رشته می‌توانند در وزارتخانه‌ها (نظیر وزارتخانه‌های راه و ترابری مسکن و شهرسازی و نیرو) و شرکتهای دولتی و شرکتهای خصوصی و مهندسان مشاور به کارهای طراحی، محاسبه و اجرا بپردازند. در شرایط حاضر فارغ‌التحصیلان این رشته می‌توانند در دوره‌های مختلف کارشناسی ارشد سازه (آنالیز و طرح سازه‌ها)، خاک و پی (مطالعه مسائل مربوط به رفتار خاکها و محاسبات پی‌ها)، راه و ترابری (طرح راهها و شبکه

ترابری)، سازه‌های آبی (طراحی سازه‌های هیدرولیکی و مسائل آبی دیگر در ارتباط با سدها) در داخل کشور ادامه تحصیل دهند.

امکان ادامه تحصیل در دوره دکتری در داخل و در خارج از کشور وجود دارد. دارا بودن دانش قوی ریاضی و فیزیک و توانایی جسمانی از ضروریات این رشته است. حدود ۱۰ درصد از دروس این دوره عملی است و از دروس تخصصی آن می‌توان طراحی سازه‌های فولاد و بتن، پی‌سازی، مکانیک خاک، مکانیک سیالات، هیدرولیک و تحلیل سازه‌ها را نام برد.

۲-۴ - مهندسی عمران - نقشه‌برداری



طرح و اجرای برنامه‌های عمران و مطالعات مربوط به زمین مستلزم وجود اطلاع دقیق مهندسی (مسطحاتی، ارتفاعی، چگونگی) به هنگام به صورت نقشه‌های گوناگون (ترسیمی، رقمی، تصویری) از منطقه مورد نظر است. مجموعه نقشه‌برداری پاسخگوی این نیازها به گونه‌ای هماهنگ با دیگر رشته‌های عمران است و هدفش تربیت افرادی است که آگاهی علمی کافی و مهارت فنی لازم را در زمینه نقشه‌برداری داشته باشند. داوطلبان ورود به این رشته باید در ریاضیات (هندسه، مثلثات) و فیزیک دوره دبیرستان قوی بوده علاقه‌مندی و آمادگی جسمی (برای کارهای صحرایی و ...) لازم را دارا باشند. بعضی دروس تخصصی این رشته عبارتند از: راه‌سازی، تئوری خطاها، جغرافیای ایران، نقشه‌برداری، ژئودزی (جهت تعیین شکل زمین) فتوگرامتری زمینی و هوایی (عکسهای هوایی) کارتوگرافی،

هیدروگرافی (نقشه برداری از بستر دریا) ، پروژه و کارآموزی از جمله دروس این دوره است. بعضی تواناییهای فارغالتحصیلان این رشته عبارتند از:

مدیریت گروههای اجرایی در عملیات نقشه برداری ، طرح و برنامه های سیستم نقشه، محاسبات و برنامه ریزی در زمینه های مختلف فنی نقشه برداری، تدریس و آموزش در دوره کاردانی (پس از طی دوره مربوط به تعلیم و تربیت).

امکان ادامه تحصیل در این رشته تا حد کارشناسی ارشد در داخل و در سطوح بالاتر در خارج از کشور موجود است. سازمان نقشه برداری وزارت برنامه و بودجه ، وزارت راه و ترابری ، وزارت نفت ، سازمان آب ، سازمان بنادر و کشتیرانی، اداره جغرافیایی ارتش و سپاه و بخش خصوصی و ... از جمله محل های جذب فارغالتحصیلان این رشته است.

نظر دانشجویان: این رشته از لحاظ آموزشی با نارسایی هایی نظیر کمبود استاد و لوازم کار مواجه است. زیربنای کلیه کارهای عمرانی نقشه برداری است و با توجه به لزوم انجام دادن کارهای عمرانی، فارغالتحصیلان آن سریعاً جذب بازار کار می شوند. داوطلبان باید به سختی کار در بیابان و کوهستان و شرایط سخت نقشه برداری توجه داشته باشند.

۴-۳- مهندسی عمران - آب



این دوره به منظور تربیت متخصصانی تدوین شده است که بتوانند در زمینه های شناخت منابع آب و کنترل و بهسازی کیفیت منابع آب اطلاعات لازم را به دست آورند تا بتوانند در مراحل مختلف طراحی ، نظارت و مدیریت پروژه های آب کار کنند. با توجه به اینکه توسعه کشور در زمینه های کشاورزی، صنعتی ، عمران و ... بستگی به میزان آب قابل استفاده دارد می توان صنعت آب را در ایران در زمره صنایع مادر به حساب آورد. داوطلبان ورود به این دوره باید در دروس ریاضی، فیزیک و شیمی دبیرستان قوی بوده، علاقه مندی و استعداد لازم (خصوصاً

در زمینه طراحی (را داشته باشند. دروس این دوره به صورت عمومی، پایه ، اصلی ، تخصصی، انتخابی و کارآموزی (کارآموزی صحرایی پروژه تخصصی و کارآموزی تخصصی) است. بعضی دروس اصلی و تخصصی این رشته عبارتند از : مکانیک خاک ، هواشناسی ، هیدرولیک ، آبهای زیرزمینی ، سدهای کوتاه ، پی‌سازی و ... فارغ‌التحصیلان این دوره تواناییهای لازم را در زمینه‌های مربوط به کارشناسی مطالعه منابع آب ، تاسیسات آبی و سازه‌های هیدرولیکی، کارشناسی آب و فاضلاب و نظارت بر حسن اجرای طرحهای آبی را خواهند داشت. امکان ادامه تحصیل در این رشته تا حد کارشناسی ارشد و بالاتر در داخل و خارج از کشور وجود دارد. سازمان آب، وزارت جهاد کشاورزی ، وزارت نیرو و بخش خصوصی و ... از جمله مراکز جذب فارغ‌التحصیلان این دوره است.

نظر دانشجویان : یکی از امتیازات این گرایش آن است که علاوه بر محاسبات سازه‌ای، وارد محاسبات هیدرولوژی و هیدرولیک نیز شده و بر وسعت کار می‌افزاید.

بدلیل اهمیت گرایش مهندسی عمران - عمران و اینکه امروزه اطلاق مهندسی عمران بیشتر تداعی کننده این گرایش است، به توضیح جزئیات بیشتری از این گرایش می پردازیم:

۵- توضیح کامل گرایش مهندسی عمران - عمران



۵-۱- تعریف و هدف

عمران یکی از گرایشهای مجموعه مهندسی عمران است که در مقطع کارشناسی در بسیاری از دانشگاههای معتبر کشور ارائه می گردد. هدف از این رشته تربیت نیروهای متخصصی است که بتوانند در پروژه های مختلف عمرانی در زمینه های ساختمانی ، راه سازی، پل سازی، سازه ها و بناهای آبی ، جمع آوری و دفع فاضلاب و ... مسوولیت طرح، محاسبه اجرا و نظارت بر اجرا را بر عهده گیرند.

۵-۲- اهمیت و جایگاه در جامعه

کمتر جایی از یک جامعه و کمتر محلی از یک منطقه است که فعالیتهای عمرانی به عنوان اولین و اساسی ترین نیازهای آن طرح نشود. حتی تمام فعالیتهای

صنعتی، کشاورزی، و ... نیز به طور مستقیم و غیر مستقیم به این رشته وابسته اند و از آن سود می برند.

علاوه بر رشد و توسعه جوامع، پیشرفت علم و فن آوری نیز ضرورت پرداختن و توجه دقیق و علمی به کارهای عمرانی و تغییر شیوه های گذشته را آشکار می سازد. فعالیتهای مختلف عمرانی در جهت ایجاد ساختمانها، راهها - پلها، سدها، شبکه های آب رسانی شهرها و روستاها، ساختمانهای خاص نظیر نیروگاههای هسته ای و حرارتی و .. بخش بزرگی از مجموعه فعالیتهای اقتصادی و تولیدی کشور را به خود اختصاص می دهد به گونه ای که سهم عظیمی از سرمایه گذاری های ملی در طرحهای ساختمانی و صنایع وابسته به آن به کار گرفته می شود.

مجموعه مطالب بیان شده و نیز جذب سریع فارغ التحصیلان این مجموعه در وزارت خانه ها و نهادها و سازمانهای دولتی و همچنین بخشهای خصوصی نظیر : شرکتهای مهندسان مشاور و شرکتهای ساختمانی و راه سازی و ... اهمیت قابل ملاحظه و نیاز خاص به متخصص در این رشته را، حتی در مقایسه با سایر رشته های فنی و مهندسی، به وضوح نشان می دهد .

۵-۳- تواناییهای لازم برای داوطلبان این رشته و ادامه تحصیل در آن



برای ادامه تحصیل در این رشته - با توجه به کمیت و کیفیت درسهایی که در این دوره تدریس می گردد - داوطلب باید از توان و دانش برتر در زمینه های ریاضی . فیزیک برخوردار باشد، همچنین توان جسمی، قدرت تجزیه و تحلیل، قدرت تجسم و دقت کافی در مسائل را داشته باشد. شایان ذکر است که بسیاری از کارها و طرحهای عمرانی در خارج از

محیطهای شهری بوده و فعالیت نسبتاً زیادی را می طلبد.

۴-۵- تواناییهای فارغ التحصیلان

همان گونه که اشاره شد، فارغ التحصیلان این رشته می توانند پس از پایان تحصیلات، مسوولیتهای متفاوتی نظیر طراحی، محاسبه، اجرا و نظارت بر اجرای طرحهای مختلف عمرانی را به عهده گیرند. از جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ۱- محاسبه، ساخت و اجرا و تا حدودی طراحی ساختمانهای مختلف مسکونی، اداری و صنعتی اعم از آجری، بتنی و فولادی، نظیر ساختمانهای مسکونی ویلایی، چند طبقه، آپارتمانها و برجهای بلند و همچنین کارهای ساختمانی اداره ها، مدرسه ها، بیمارستانها، کارخانه ها و مراکز صنعتی، ساختمانها و مراکز ورزشی، تالارهای اجتماعات و ...
- ۲- طراحی، محاسبه و اجرای راهها و جاده های مختلف ارتباطی داخل و خارج شهرها و و روستاها اعم از: راههای شوسه، راههای آسفالت، بزرگ راهها و نیز راه آهن (شامل مسیریابی، پیاده کردن مسیر، زیر سازی و روسازی).
- ۳- ساخت و اجرا و در مواردی طراحی و محاسبه انواع پلهای بتنی و فلزی و با دهانه ها و ابعاد و شکلهای متفاوت نظیر: پلهای داخل شهری و روگذرها، پلهای خارج شهری و جاده ها.
- ۴- اجرای سدهای مختلف خاکی و بتنی و نیز بندهای انحرافی و سایر تاسیسات و ایسته نظیر تونل یا کانال انحراف آب رودخانه (جهت اجرای عملیات کارگاهی در ضمن ساخت سد)، تاسیسات آبیگری از سد و کنترل ارتفاع آب در پشت سد و ...)
- ۵- اجرای کارهای مربوط به ساماندهی رودخانه ها.
- ۶- طراحی، محاسبه و ساخت خطوط انتقال آب اعم از انواع کانالهای تحت فشار و یا کانالهای با سطح آزاد آب که به منظور انتقال آب از سدها و دریاچه ها و ... برای مصارف کشاورزی، شرب و صنعتی به منطقه های مورد نیاز و نیز جهت انتقال آب از تصفیه خانه های آب به مخازن آب و از آن جا به مناطق مصرف، ساخته می شوند.
- ۷- ساخت تصفیه خانه های آب و فاضلاب شامل: ساختمانها تاسیسات مربوط، محوطه سازی و ...

۸- طراحی، محاسبه و ساخت شبکه های آب رسانی به منطقه های شهری و روستایی جهت تامین آب شرب مورد نیاز افراد و تاسیسات مربوط نظیر : مخازن آب،لوله کشی، انشعابات، و ...

۹- طراحی ، محاسبه ساخت شبکه های جمع آوریو دفع آبهای سطحی ناشی از نزولات جوی در خیابانها وسایر منطقه های شهرها و شهر کها و همچنین شبکه های جمع آوری و دفع فاضلابهای خانگی و صنعتی و انتقال آنها به خارج از شهر و تصفیه خانه ها.

۱۰- انجام بسیار از کارهای نقشه برداری که برای کارهای ساختمانی مختلف نظیر: سراه سازی، سد سازی، و کعبه خصوص برای پیاده نمودن و اجرای دقیق نقشه ها مورد نیاز است، و همچنین تا حدودی کارهای نقشه کشی طراحی و معماری .



نمایی از برج مخابراتی میلاد در حال ساخت

۵-۵- موقعیتهای شغلی و محلهای کار

مراکز مختلفی به صورت مستقیم و غیر مستقیم در فعالیتهای عمرانی نقش دارند که هر یک به تناسب نوع فعالیت خود، اقدام به جذب فارغ التحصیلان این رشته می کنند.

وزارت خانه های مسکن و شهر سازی، راه و ترابری ، جهاد سازندگی و نیرو به صورت گسترده تر و سایر وزارت خانه ها ، اداره ها ، سازمانها، مراکز دولتی و

خصوصی نظیر : وزارت خانه های آموزش و پرورش ، کشاورزی، فرهنگ و آموزش عالی، بانکها و ... به صورت غیر مستقیم برای کارهای عمرانی خود مثل طرح محاسبه ، اجرا و نظارت بر اجرا، نیاز به استخدام مهندسان عمران دارند. علاوه بر آن، شرکتهای مختلف مهندسان مشاور که در کشور به صورت گسترده وظیفه طراحی ، محاسبه و نظارت بر اجرای پروژه های ساختمانی را برعهده دارند، همچنین شرکتهای ساختمانی و راه سازی دولتی و خصوصی که در اجرای این طرحها فعالیت دارند ،تعداد کثیری از فارغ التحصیلان رشته عمران را استخدام می کنند.

۵-۶- واحدهای درسی

بر اساس مصوبه های شورای عالی برنامه ریزی، دانشجو باید در دوره کارشناسی عمران ۱۴ واحد درسی را بگذراند که ۲۰ واحد آن درسهای عمومی ، ۲۵ واحد درسهای پایه، ۸ واحد درسهای اصلی و تخصصی الزامی و ۱۵ واحد درسهای اختیاری است.

۱- درسهای عمومی، درسهایی است که در تمام رشته های تحصیلی دانشگاهی و در دوره های کارشناسی و کارشناسی ارشد پیوسته ب صورت مشترک ارائه می گردد و دانشجو موظف به گذراندن آنهاست، نظیر معارف اسلامی، فارسی و زبان خارجی . درسهای پایه به درسهای گفته می شود که در غالب رشته های هم گروه (نظیر گروه فنی و مهندسی) و بخصوص در گرایشهای مختلف یک رشته، بهصورت مشترک تدریس شده، اساس و پایه درسهای اصلی و تخصصی را تشکیل می دهد نظیر ریاضی عمومی، معادلات دیفرانسیل وفیزیک.

درسهای اصلی و تخصصی الزامی عبارت از درسهایی است که دانشجو را در زمینه تخصصی مربوط آموزش داده، او را برای انجام وظایف خاص در زمینه کارهای خویش در جامعه آماده می سازد ، نظیر " رسم فنی و نقشه کشی ساختمان " ، " سازه های بتن آرمه " و " سازه های فولاد " . گذراندن این درسهای تخصصی الزامی است.

درسهای اختیاری ، عبارت است از : مجموعه درسهایی که اگر چه تخصصی است، اما دانشجو می تواند با توجه به علاقه شخصی و برنامه ای که برای آینده خود دارد و همچنین نظر استاد راهنما در گروه و با هماهنگی شورای آموزشی گروه، تعدادی از آنها

را انتخاب نماید : نظیر : " ماشین الات ساختمان " ، اصول مهندسی ترافیک " و بناهای آبی " .

الف (درسهای پایه

۱۳ واحد از درسهای پایه در زمینه ریاضی است، شامل " ریاضی عمومی " ، " معادلات دیفرانسیل " ، " محاسبات عددی و آمار " و " احتمال مهندسی " که پایه درسهای تخصصی در مهندسی عمران را تشکیل می دهد و مکمل ریاضیاتی است که در دوران دبیرستان و در رشته ریاضی - فیزیک خوانده می شود. برای موفقیت در این درسا، دانشجو باید تلاشهای فکری و علمی قابل ملاحظه ای انجام دهد.

همچنین درسهای " فیزیک در زمینه های حرارت " ، " مکانیک " و الکتريسته " و " مغناطیس " و یز درس " برنامه نویسی رایانه " - که در آن دانشجو با رایانه و زبانهای برنامه نویسی رایانه آشنا می شود و به برنامه نویسی به زبان فرترن تسلط پیدا می کند - از جمله درسهای پایه هستند.

ب (درسهای اصلی و تخصصی الزامی

این درسا که بسیاری از آنها به یک دیگر وابسته اند و بعضی پیش نیاز درس دیگر است، دانشجو در طول نیم سالهای مختلف تحصیلی آنها را انتخاب و می گذراند. دراین جا خلاصه ای از مطالب مطرح شده در بعضی از درسهای تخصصی الزامی را ارائه می کنیم .

رسم فنی و نقشه کشی ساختمان : در درس " رسم فنی و نقشه کشی ساختمان " ، دانشجو با اصول کلی رسم فنی و نمایش قطعه ها به صورت تصویری آشنا شده، پس از شناخت علائم قرار دادی در نقشه های ساختمان و نقشه های تاسیسات برقی و مکانیکی، چگونگی رسم نقشه های مختلف و خواندن نقشه های ساختمانی را فرا می گیرد.

اصول مبانی معماری و شهر سازی : در این درس که پس از درس فنی و نقشه کشی گذراندن می شود دانشجویان با نظریه های معماری و نقش مهندسان معماری در جامعه آشنا شده، چگونگی ارتباط بین فضاهای مختلف در انواع ساختمانها نظیر ساختمانهای مسکونی ، کودکستان، مدرسه ، کتابخانه ، بناهای صنعتی و درمانگاه و بیمارستان را فرا می گیرند. همچنین مطالبیدر مورد مفاهیم اولیه شهر سازی و جوامع

روستایی و شناخت طرحهای هادی و تفصیلی و منطقه ای در مورد فعالیتهای عمرانی شهری، در این درس ارائه می گردد.

استاتیک، مقاومت مصالح، تحلیل سازه ها : در این درسها که به ترتیب در نیم سالهای مختلف ارائه می گردد، تعادل سازه های مختلف در اثر بارها و نیروهای وارده بر آنها مورد مطالعه قرار گرفته، چگونگی محاسبه سازه های همچون خرپاها بیان می شود سپس به بررسی نیروهای داخلی به وجود آمده در اثر بارهای خارجی و روشهای تعیین آنها در قسمتهای مختلف سازه پرداخته، ضمن تعیین مشخصه های هندسی قطعه های مختلف، مقاومت آنها را در مقابل نیروهای محوری و برشی همچنین خمش و پیچش مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می دهد.

همچنین در درس "تحلیل سازه ها"، روشهای محاسبه تغییر مکان سازه ها و تحلیل سازه های پیچیده تر نظیر: "تیرهای سراسری"، "قابهای" و ساختمانهای بلند (برج)، به دانشجو آموزش داده می شود.

اصول مهندسی زلزله : شناخت علت های وقوع زلزله، چگونگی سنجش قدرت زلزله، چگونگی تخریب و راههای کاهش پیامدهای آن، و روشهای تحلیل سازه های مختلف در برابر زلزله جهت مقاوم سازی آنها به خصوص برای منطقه های زلزله خیز ایران از اهمیت خاصی برخوردار است که در درس "اصول مهندسی زلزله" مورد بحث قرار می گیرد.

سازه های بتن آرمه و پروژه : بسیاری از ساختمانها و سازه ها نظیر ساختمانهای چند طبقه، پلها و .. با بتن و بتن مسلح ساخته می شود و در موارد دیگر نیز حداقل برای ساخت قسمتهایی از سازه نظیر پی و فوندانسیون (شالوده) و.. از بتن استفاده می گردد. در درس "سازه های بتن آرمه" با استفاده از اصول فراگرفته شده در تحلیل سازه ها، واکنش قطعات بتنی نظیر تیرها، ستونها، قابها، و صفحات ساخته شده از بتن مسلح تحت تاثیر انواع مختلف بارگذاری و ترکیبات آنها مورد بررسی قرار گرفته، با توجه به خواص مکانیکی بتن و فولاد و آیین نامه های مختلف، ابعاد قطعه و میزان فولاد لازم در هر قسمت، معین و طراحی می گردد.

در نهایت، دانشجو از طریق انجام طرح، کلیه مرحله‌های بارگذاری، آنالیز، و طراحی یک سازه بتنی را به پایان رسانیده، گزارش کاملی از طی مراحل و نحوه محاسبات و نتیجه آنها ارائه می‌کند.

سازه‌های فولادی و پروژه: در این درسها، دانشجو ضمن آشنا شدن با انواع فولادهای ساختمانی، واکنش و مقاومت آنها، به چگونگی عملکرد اعضای مختلف یک سازه فولادی تحت اثر بارهای مختلف تسلط یافته، نحوه محاسبه قطعه‌های مختلف نظیر تیرها، ستونها، قابها، بادبندها و اتصالات مختلف آنها را فرا می‌گیرد، همچنین برای طراحی و تعیین مشخصه‌ها و ابعاد این قطعه‌ها، حداقل با یک آیین نامه معتبر بین المللی و نیز با آیین نامه ساختمانهای فولادی ایران آشنایی کامل پیدا می‌کند.

در پایان درس نظری، دانشجو طرح کامل یک سازه فولادی را از ابتدا تا انتها به همراه گزارش مبسوط آن - به عنوان پروژه - ارائه می‌کند.

مکانیک خاک و پی سازی: بارهای وارد شده بر سازه‌ها از طریق پی یا فونداسیون (شالوده) به خاک منتقل می‌شود. بدین جهت، شناخت چگونگی واکنش انواع خاکها و پی‌ها از ضروریات است. با این تعبیر، هدف از این دو درس، آشنایی دانشجو با مبانی و مفاهیم مقدماتی واکنش خاکها با تکیه بر خواص فیزیکی - مکانیکی آنها و با توجه به زمینه‌های کاربردی در مسائل مهندسی نظیر تنشها و مقاومت خاک و بررسی پایداری در خاکها و اصول و قانونهای حاکم بر آنها و همچنین شناسایی انواع پی‌ها، ظرفیت باربری و محاسبه آنهاست.

مکانیک سیالات، هیدرولیک و هیدرولوژی مهندسی: بررسی خواص فیزیکی سیالات و از جمله آب، قانونهای حاکم بر آنها در حالت سکون و حرکت، نیروهای وارد ده بر اجسام و ساختمانها تاسیسات مختلف ناشی از وجود سیال، تجزیه و تحلیل و محاسبه جریان در مسیرهای تحت فشار و نیز بررسی حرکت و واکنش آب در شرایط و حالت‌های مختلف در کانالهای با سطح آزاد و قانونهای هیدرولیکی حاکم بر آنها، از جمله هدفهای درسهای مکانیک سیالات و هیدرولیک است. همچنین در درس هیدرولوژی مهندسی، دانشجو با انواع بارندگیها، تبخیر و تعرق، نفوذ آب در خاک، آبها سطحی، آبهای زیر زمینی و روشهای تخمین و مطالعه آنها آشنا می‌شود.

مهندسی آب وفاضلاب و پروژه : برای تامین آب مورد نیاز جوامع روستایی ،شهری ومراکز صنعتی لازم است تا با انواع و میزان مصرف آب،چگونگی تامین آب، خطوط انتقال و نحوه محاسبه آنها، تصفیه خانه ها، مخزنهای ذخیره، شبکه توزیع آب و محدودیتهای فنی مربوط، آشنایی کامل وجود داشته باشد، همچنین چگونگی جمع آوری ، دفع و تصفیه فاضلابهای سطحی ، خانگی وصنعتی و آشنایی با مجموعه تاسیسات مرتبط از مسائلی است که یک مهندس عمران باید با آنها آشنایی داشته باشد. این موارد از جمله هدفهای درس " مهندسی آب و فاضلاب و پروژه " است که در نهایت به انجام یک پروژه برای محاسبه و طراحی کامل شبکه توزیع آب، جمع آوری و دفع فاضلاب و آبهای سطحی یک شهر یا شهرک منجر می شود.

بناهای آبی : در این درس ، دانشجو با طراحی و محاسبه برخی از شیوه های انتقال آب و سازه های آب نظیر : کانالهای خاکی و پوشش دار، کانالهای تحت فشار ، ایستگاههای پمپاژ، آبشارها یا شیب شکنها، زیر گذرها، حوضچه های آرامش و چگونگی آبیگری از سدها، دریاچه ها، کانالها و رودخانه ها و تاسیسات مربوطه آشنا می شود.

نقشه برداری و عملیات : کاردان با دوربینهای مختلف نقشه برداری از طریق اندازه گیری مستقیم و موقعیت نقاط زمینی شناخت انواع و استاندارد نقشه و کاربرد آنها در مهندسی عمران، روشهای اندازگیری طول، زاویه تعیین امتداد وترازیابی و ... از نیازهای ضروری مهندسی عمران است که در درسهای یاد شده به عنوان یکی از درسهای جذاب بیان می گردد.

راه سازی، روسازی راه و مهندسی ترابری : از جمله تخصصهای مهم یک مهندس عمران، شناخت طرح و محاسبه زیر سازی و روسازی راههاست. بدین منظور درسهای یاد شده جهت فراگیری مطلبی نظیر : طراحی و اجرای راها شامل : مسیریابی، عملیات خاکی، مشخصه ها و طرح هندسی راها در مسیرهای افقی و قائم، مشخصه های فنی انواع مصالح راه و لایه های مختلف روسازی آن ، همچنین روشهای طرح و اجرای روسازیهای شنی و آسفالتی و نیز شبکه هاب حمل و نقل زمینی، دریایی و هوایی و برنامه ریزیها و مدیریتهای حمل و نقل ارائه می گردند.

در درس پروژه راه سازی که پس از درسهای راه سازی و مهندسی ترابری ارائه می شود، کاربرد اصول را هسازی در طرح کامل یک راه، از ابتدا تا انتها به همراه رسم نقشه ها و محاسبه های مربوط مورد توجه قرار می گیرد .

ج (سایر درسها

علاوه بر موارد یاد شده که اهم درسهای دانشگاهی در رشته مهندسی عمران - عمران می باشد، درسهای دیگری نظیر : " مصالح ساختمانی و آزمایشگاه " ، " تکنولوژی بتن و آزمایشگاه " ، " آزمایشگاه مکانیک خاک " ، " آزمایشگاه هیدرولیک " و " آزمایشگاه مقاومت مصالح " ارائه می گردد که در درسهای آزمایشگاهی، دانشجو بعضی مطالب خوانده شده در درسهای نظری را در عمل آزمایشگاهی آزمایش می کند.

درسهای نظیر " راه آهن " ، و " اصول مهندسی ترافیک " هم که از جمله درسهای مهم این دوره هستند در بسیاری از دانشگاههای معتبر به عنوان درسهای اجباری تدریس می شوند.

درسهای دیگری به عنوان درسهای اختیاری در دانشگاههای مختلف باعنوانهای متفاوت ارائه می گردند. از جمله مهمترین آنها می توان به درسهای : " بارگذاری " ، " اصول مهندسیسد " ، " طراحی ومعماری " و " اصول مهندسی پل " اشاره کرد.

۵-۷- ادامه تحصیلات

ادامه تحصیلات در دوره بعد از کارشناسی را تحصیلات تکمیلی می نامند که شامل : کارشناسی ارشد (فوق لیسانس یا دکترای حرفه ای) و دکترای تخصصی است. در دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته ، دانشجو حدود ۳۲ واحد آموزشی تخصصی را که به تناسب رشته ، تعدادی از واحدهای آن را پایان نامه (یا رساله) تشکیل می دهد، می گذراند و معلومات خود را در یک زمینه خاص از رشته، گسترده تر از مقطع کارشناسی افزایش می دهد .

در دوره کارشناس تخصصی که پس از پایان تحصیلات در مقطع کارشناسی ارشد شروع می شود، بسته به رشته تحصیلی ، حدود ۴۵ واحد درس اختصاصی ارائه می گردد که اغلب در حدود نصف این تعداد واحد به پایان نامه دکترای اختصاص می

یابد. دانشجو با تدوین این رساله، کار تحقیقاتی نسبتاً "گسترده ای را در یک زمینه تخصصی خاص به انجام می رساند و سعی می کند در گسترش مرزهای دانش سهمیم باشد.



۵-۸- گرایشهای مختلف کارشناسی ارشد و دکتری در رشته عمران

فارغالتحصیلان مقطع کارشناسی عمران- عمران، می تواند در مقطع کارشناسی ارشد در گرایشهای مختلف: سازه، سازه های هیدرولیکی، مهندسی زلزله، راه و ترابری، مکانیک خاک و پی، مهندسی آب، سازه های دریایی، مهندسی مدیریت ساخت، مهندسی برنامه ریزی حمل و نقل، مهندسی نقشه برداری (ژئودزی)، فتوگرامتری و مهندسی محیط زیست به تحصیل ادامه دهد و در هر یک از گرایشهای یاد شده زیر شاخ های تخصصی تری وجود دارد که در مقطع دکتری تخصصی و به خصوص در ضمن انجام رساله دکتری به آن پرداخته می شود امکان ادامه تحصیل در تمام گرایشهای یاد شده در مقطع کارشناسی ارشد و در بعضی از زمینه های یاد شده در مقطع دکتری در داخل کشور وجود دارد، ولی

ادامه تحصیل در پاره ای از گرایشهای دیگر، در حال حاضر فقط در خارج از کشور میسر است.

۵-۹- تواناییهای فارغ التحصیلان مقطعهای کارشناسی ارشد و دکتری

در دوره های تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) بیشتر به جنبه های نظری و پژوهشی پرداخته می شود. بدین جهت فارغ التحصیلان این دوره ها در هر یک از گرایشهای یاد شده، بیشتر تواناییهای علمی و محاسباتی و به طور کلی نظری خود را افزایش می دهد، اگر چه این افزایش توانایی ، در کارهای اجرایی علمی نیز از نظر صحت اجرا می تواند نقش مهمی داشته باشد.

در مقطع دکتری دانشجو ضمن افزایش مراتب علمی خود، در یک زمینه تخصصی تر ، قدرت و توان خود را برای انجام کارهای تحقیقاتی و توسعه مرزهای دانش و رفع معضلات علمی و اجرایی از طریق پژوهش بالا برده، تحقیقاتی را در یک مورد خاص، انجام می دهد.

۵-۱۰- جذب فارغ التحصیلان تحصیلات تکمیلی در محیطهای کار

از آن جا که این فارغ التحصیلان علاوه بر تواناییهای یک کارشناس عمران، از نظر علمی و نظری و پژوهشی در یک زمینه خاص، معلومات بیشتری دارند، بدین جهت کارایی بیشتری نیز دارند و از مطالب فراگرفته شده می توانند در زمینه های طراحی و محاسباتی دقیق و تخصصی تر و همچنین پژوهشی ، استفاده نمایند. این گونه فارغ التحصیلان ضمن آن که می توانند در تمام محلیهای جذب فارغ التحصیلان کارشناسی مشغول به کار گردند، مسوولیتهای بالاتر و سنگین تر علمی، پژوهشی و اجرایی را به عهده می گیرند. پس از پایان دوره دکترای تخصصی ، امکان همکاری در دانشگاهها و سایر مراکز علمی و پژوهشی به عنوان عضو هیات علمی برایشان میسر می گردد.

۶- آینده شغلی ، بازار کار، درآمد:

مراکز مختلفی به صورت مستقیم و غیرمستقیم در فعالیتهای عمرانی نقش دارند که هر یک به تناسب نوع فعالیت خود، اقدام به جذب فارغ التحصیلان این رشته می کنند.

وزارت‌خانه‌های مسکن و شهرسازی، راه و ترابری، جهاد سازندگی و نیرو به صورت گسترده‌تر و سایر وزارت‌خانه‌ها، اداره‌ها، سازمانها، مراکز دولتی و خصوصی نظیر: وزارت‌خانه‌های آموزش و پرورش، کشاورزی، فرهنگ و آموزش عالی، بانکها و ... به صورت مستقیم برای کارهای عمرانی خود مثل طرح و محاسبه، اجرا و نظارت بر اجرا، نیاز به استخدام مهندسان عمران دارند. علاوه بر آن، شرکت‌های مختلف مهندسان مشاور که در کشور به صورت گسترده وظیفه طراحی، محاسبه و نظارت بر اجرای پروژه‌های ساختمانی را بر عهده دارند؛ همچنین شرکت‌های ساختمانی و راه‌سازی دولتی و خصوصی که در اجرای این طرح‌ها فعالیت دارند، تعداد کثیری از فارغ‌التحصیلان رشته عمران را استخدام می‌کنند.

«اصولا مهندس عمران شانس کاری زیادی دارد چون در طراحی و ساخت بسیاری از کارهای عمرانی مانند راه‌ها، پل‌ها، سدها، سازه‌های دریایی برای سکوها نفتی، آشیانه‌های هواپیما و خانه‌های مسکونی مقاوم در مقابل زلزله، مهندسین عمران حضوری فعال دارند. متخصصانی که یا در دفترهای مشاوره به طراحی پروژه‌های فوق می‌پردازند و یا مجری کارهای عمرانی مذکور بوده و به کیفیت اجرای آنها نظارت دارند.»

«البته باید توجه داشت که هر دانشجوی مهندسی عمران نمی‌تواند فرصت‌های شغلی خوبی داشته باشد. بلکه باید در دوران تحصیل به دنبال پژوهش، تحقیق و یادگرفتن باشد نه این که تنها واحدهای دانشگاهی را پاس کند و یا حتی به فکر یک معدل خوب دانشگاهی باشد. چون شرکت‌های عمرانی خصوصی و دولتی به دنبال یک نیروی کارآمد هستند نه یک شاگرد اول دانشگاه»

۷- توانایی‌های مورد نیاز و قابل توصیه :

یک مهندس عمران باید بسیار اجتماعی و دارای توان ایجاد ارتباط با جمله سایرین باشد چون رشته مهندسی عمران یک رشته گروهی است. یعنی متخصص عمران در محیط کار خود با اقشار مختلف جامعه از جامعه کارگران، تکنسین‌ها و مهندسان رشته‌های دیگر سروکار دارد و باید با همه این افراد ارتباط خوبی برقرار کند تا بتواند شاهد پیشرفت و موفقیت کارش باشد.

با توجه به کمیت و کیفیت درس‌هایی که در این رشته ارایه می‌گردد، داوطلب باید از توان و دانش برتر در زمینه‌های ریاضی و فیزیک برخوردار باشد. همچنین توان جسمی، قدرت تجزیه و تحلیل، قدرت تجسم و دقت کافی در بسیاری از مسائل را داشته باشد.

«رشته مهندسی عمران دارای دو بعد اجرایی و نظری و آزمایشگاهی است. در این میان عده‌ای از مهندسين جذب کارهای اجرایی می‌شوند که در این صورت باید آمادگی کار در کارگاه‌های داخل و خارج شهر را داشته باشند یعنی برای برنامه‌ریزی و سروکار داشتن با اقشار مختلف مردم آماده باشند و عده‌ای نیز جذب بعد نظری و آزمایشگاهی مهندسی می‌شوند که این عده نیز باید آمادگی کارهای محاسباتی، دفتری و آزمایشگاهی را داشته باشند. کارهایی که به ریاضیات قوی و صبر و حوصله بسیار نیاز دارد.»

شایان ذکر است که بسیاری از کارها و طرح‌های عمرانی در خارج از محیط‌های شهری بوده و فعالیت نسبتاً زیادی را می‌طلبد لذا داوطلب این رشته باید علاقمند به کارهای عمرانی بوده و توانایی کار در محیط‌های پرجمعیت را داشته باشد.

۸- وضعیت نیاز کشور به این رشته در حال حاضر :

وقتی کسی صحبت از سازندگی می‌کند اولین چیزی که به ذهن هر کس می‌رسد پل، سد، کارخانه و کارگاه است که ساخت بنای همه اینها بر عهده مهندسين عمران است و به همین دلیل فرصت‌های شغلی این رشته در همه جای دنیا بسیار زیاد است. در همه کشور ما نیز که فعالیت‌های عمرانی ۳۰ تا ۴۰ درصد کل بودجه کشور را به خود اختصاص می‌دهد، بازار کار یک مهندس عمران از مهندسين رشته‌های دیگر بیشتر است. بویژه این که کشور ما بعد از انقلاب در زمینه مهندسی عمران رشد زیادی داشته است.»

با توجه به روند رو به رشد ساخت و ساز بناهای شهری در ایران و احتیاج به مسکن و ساختمان به نظر می‌رسد بازار کار این رشته همچنان پویا و پرتحرک باشد.

۹- پیش‌بینی وضعیت آینده رشته در ایران :

«چندسال پیش که برای مترو کارشناسان ژاپنی آمده بودند، یکی از آنها گفته بود تهران ده بزرگی است چرا که خیلی از سیستم‌های شهری را ندارد. این نشان می‌دهد که برای پیشرفت و توسعه، ما به کارهای زیربنایی مثل راه، مترو و تاسیسات شهری بسیار نیازمندیم. برای مثال امکان ندارد که کشوری پیشرفت کند اما سیستم ترابری و حمل و

نقل آن به طور کامل درست نشده باشد؛ کاری که بخش اصلی آن بر عهده مهندسين عمران است.»



نمایی از سد کرخه