

بسمه تعالی

معرفی مهندسی عمران

Civil Engineering



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.

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.

۲- 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 مهندسی 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 ساختمان‌سازی، سدسازی، راه‌سازی، پالایشگاه و سازه‌های صنعتی، مدیریت ساخت، سازه‌های دریایی و ... فعالیت داشته باشد.

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 بالا رفتن 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.



نمایی از سد کارون ۳ در حال ساخت

۳- معرفی اختصاری گرایشهای مختلف مهندسی عمران

* 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.

* 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 می‌گردد، داوطلب باید از توان و دانش برتر در زمینه‌های 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 می‌طلبد.

* تواناییهای فارغ‌التحصیلان

همان گونه که اشاره شد، فارغ‌التحصیلان این رشته می‌توانند پس از پایان تحصیلات، مسوولیتهای متفاوتی نظیر طراحی، محاسبه، اجرا و نظارت بر اجرای طرحهای مختلف عمرانی را به عهده گیرند. از جمله می‌توان 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 اداره‌ها، مدرسه‌ها، بیمارستان‌ها، کارخانه‌ها و مراکز صنعتی، ساختمان‌ها و مراکز ورزشی، تالارهای اجتماعات و ...

۲- طراحی، محاسبه و اجرای راهها و جاده‌های مختلف ارتباطی داخل و خارج شهرها و روستاها اعم از: راههای شوسه، راههای آسفالتی، 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 دهانه‌ها و ابعاد و شکل‌های متفاوت نظیر: پل‌های داخل شهری و روگذرها، پل‌های خارج شهری و جاده‌ها.

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 منطقه‌های مورد نیاز و نیز جهت انتقال آب از تصفیه خانه های آب به مخازن آب و از آن جا به مناطق مصرف، ساخته می‌شوند.

۷- ساخت تصفیه خانه های آب و فاضلاب شامل: ساختمانها تاسیسات مربوط ، محوطه سازی و ...

۸- طراحی، محاسبه وساخت 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 شبکه‌های جمع آوریو دفع آبهای سطحی ناشی از نزولات جوی در خیابان‌ها وسایر منطقه‌های شهرها و شهرک‌ها و همچنین شبکه‌های جمع آوری و دفع فاضلاب‌های خانگی و صنعتی و انتقال آنها به خارج از شهر و تصفیه خانه‌ها.

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

*** 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.

*** گرایشهای مختلف کارشناسی ارشد و دکتری در رشته عمران**

فارغ التحصیلان 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 هریک از گرایشهای یاد شده زیر شاخه های تخصصی تری وجود دارد که در مقطع دکتری تخصصی و به خصوص در ضمن انجام رساله دکتری به آن پرداخته می شود.

*** تواناییهای فارغ التحصیلان مقطعی 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.

*** 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 محل های جذب فارغ التحصیلان کارشناسی مشغول به کار گردند، مسوولیت های بالاتر و سنگین تر علمی، پژوهشی و اجرایی را به عهده می گیرند. پس از پایان دوره دکتری تخصصی، امکان همکاری در دانشگاهها و سایر مراکز علمی و پژوهشی به عنوان عضو هیات علمی برایشان میسر می گردد.

*** آینده شغلی، بازار کار**

وزارت خانه های مسکن و شهرسازی، 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 مستقیم برای کارهای عمرانی خود مثل طرح و محاسبه، اجرا و نظارت بر اجرا، نیاز به استخدام مهندسان عمران دارند. علاوه بر آن، شرکت های مختلف مهندسان مشاور

که در کشور به صورت گسترده وظیفه طراحی ، محاسبه و نظارت بر اجرای پروژه های ساختمانی را بر عهده دارند؛ همچنین شرکتهای ساختمانی و راهسازی دولتی و خصوصی که در اجرای این طرحها فعالیت دارند، تعداد کثیری از فارغ التحصیلان رشته عمران را استخدام می کنند.

«اصولا مهندس عمران شانس کاری زیادی دارد چون در طراحی و ساخت بسیاری از کارهای عمرانی مانند راهها ، پل ها ، سدها ، سازه های دریایی برای سکوهای نفتی، آشیانه های هواپیما و خانه های مسکونی مقاوم در مقابل زلزله، مهندسین عمران حضوری فعال دارند. متخصصانی که یا در دفترهای مشاوره به طراحی پروژه های فوق می پردازند و یا مجری کارهای عمرانی مذکور بوده و به کیفیت اجرای آنها نظارت دارند.»

البته باید توجه داشت که هر دانشجوی مهندسی عمران نمی تواند فرصت های 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 .

*** توانایی های 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، تکنسین ها و مهندسان رشته های 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 ارائه می گردد، داوطلب باید از توان و دانش برتر در زمینه های ریاضی و فیزیک برخوردار باشد. همچنین توان جسمی ، قدرت تجزیه و تحلیل ، قدرت تجسم و دقت کافی در بسیاری از مسایل را داشته باشد.

رشته مهندسی عمران دارای دو بعد اجرایی و نظری - آزمایشگاهی است. در این میان تعدادی از مهندسین جذب کارهای اجرایی می شوند که در این صورت باید آمادگی کار در کارگاههای داخل و خارج شهر را داشته باشند یعنی برای برنامه ریزی و سروکار داشتن با اقشار مختلف مردم آماده باشند و تعدادی نیز جذب بعد نظری - آزمایشگاهی مهندسی می شوند 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 نسبتا زیادی را می طلبد، لذا داوطلب این رشته باید علاقمند به کارهای عمرانی بوده و توانایی کار در محیطهای پرجمعیت را داشته باشد.

*** وضعیت نیاز کشور به این رشته در حال حاضر**

وقتی کسی صحبت از سازندگی می کند اولین چیزی که به ذهن هر کس می رسد پل، سد، کارخانه و کارگاه است که ساخت بنای همه اینها بر عهده مهندسین عمران است و به همین دلیل فرصت های 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 رشته های ديگر بيشتر است. بويژه اين 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.

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

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 (نقشه‌برداری از بستر دریا)، پروژه و کارآموزی از جمله دروس این دوره است. بعضی تواناییهای فارغ‌التصیلان این رشته عبارتند از:

مدیریت گروه‌های اجرایی در عملیات نقشه‌برداری، طرح و برنامه‌های سیستم نقشه، محاسبات و برنامه‌ریزی در زمینه‌های مختلف فنی نقشه‌برداری، 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 نقشه‌برداری 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 محل‌های جذب فارغ‌التحصیلان این رشته است.

مهندسی عمران - آب

این دوره به منظور تربیت متخصصانی تدوین شده است که بتوانند در زمینه‌های 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 پروژه‌های آب کار کنند. با توجه به اینکه توسعه کشور در زمینه‌های کشاورزی، صنعتی، عمران و ... بستگی به میزان آب قابل استفاده دارد می‌توان 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، علاقه‌مندی و استعداد لازم (خصوصاً در زمینه طراحی) را داشته باشند. دروس این دوره به صورت عمومی، پایه، اصلی، تخصصی، انتخابی و کارآموزی (کارآموزی صحرائی 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.