



کرسی یونسکو در
آموزش مهندسی



دوره آموزشی

طراحی مهندسی

دکتر حسین معاریان

استاد دانشکده فنی دانشگاه تهران

ucee.ut.ac.ir & enged.ir

طراحی، اوج فعالیت‌های مهندسی است. مهندسان، با به کارگیری قوه تخیل و مهارت‌های حرفه‌ای خود، نقش مؤثری در طراحی و شکل‌گیری دنیای کنونی ما داشته‌اند. در شرایطی که آموزش مهندسی مدرن، تأکید بر طراحی را بیش از پیش افزایش داده است، نیاز به ارتقاء جایگاه تفکر خلاق و طراحی مهندسی در آموزش عالی کشور، به شدت احساس می‌شود. دستیابی به این هدف می‌تواند به صورت‌های مختلف، از جمله با اختصاص درس مستقل طراحی مهندسی، در سال‌های پایانی دوره کارشناسی؛ یا هدایت هرچه بیشتر پروژه کارشناسی مهندسی به سمت فعالیت‌های تیمی و دارای محتوای طراحی، محقق شود. طراحی مهندسی یک فرایند معیوب و با انتهای باز است، و به خلاف دیگر مسایل مهندسی یک راه حل واحد نداشته و راه‌حل‌های متصور آن را نیز نمی‌توان با یک الگوریتم یا روش ریاضی خاص، تعیین کرد. برای بررسی فعالیت‌های دارای ساختار معیوب و کمک به تصمیم‌گیری و انتخاب بهینه از میان گزینه‌های محتمل، مهندسان فرایند طراحی را سامان داده و روش‌ها و ابزارهایی را برای انجام بایسته آن، به کار می‌برند. هدف اصلی این دوره (درس) پاسخ به این سؤال است که طراحی مهندسی چیست و چگونه انجام می‌شود؟ تأکید این دوره آموزشی، بر طراحی مفهومی یا بخشی از فرایند طراحی است که منجر به یافتن گزینه‌های طراحی می‌شود. این دوره (درس) به صورت مجازی یا ترکیبی نیز قابل اجراست. به منظور آموزش طراحی مهندسی، یک کتاب درسی خودآموز، هدفدار و برنامه‌ریزی شده نیز تألیف و منتشر شده است. برای استفاده علاقمندانی که مایل به تدریس این درس در دوره کارشناسی مهندسی هستند، تعدادی از جلسات درس، که فهرست آنها در ادامه آمده، به صورت درس‌گفتارهای ویدیویی نیز عرضه شده است. برای آگاهی از جزئیات برگزاری حضوری یا مجازی این دوره‌ها، لطفاً با ما تماس بگیرید ucee@ut.ac.ir

فهرست دوره

- توسعه تفکر خلاق
- درآمدی بر طراحی مهندسی
- طراحی با کار تیمی
- حل نوآورانه مسئله
- طراحی و چالش‌های مهندسی
- طراحی و اخلاق مهندسی
- طراحی و مهندسی ارزش

درس گفتارها

توسعه تفکر خلاق

خلاقیت چیست؟ چه کسانی خلاق هستند؟ محرک‌ها و موانع خلاقیت کدامند؟ رابطه خلاقیت و تفکر چیست؟ آیا می‌توان خلاقیت را اندازه گرفت؟ چگونه می‌توان خلاقیت را آموزش داد؟ اینها از جمله سؤال‌هایی است که در این برنامه به دنبال پاسخ به آنها هستیم. امروزه، پژوهش‌های مربوط به خلاقیت، و نقش آن در پیشبرد جوامع، ابعادی وسیع و جهانی یافته است. خلاقیت نیروی محرکی برای خلق دانش و پیشرفت اقتصادی-اجتماعی است. اوج فعالیت‌های مهندسی طراحی، و رکن مهم در طراحی خلاقیت است. با وجود توجه زیادی که در سال‌های اخیر به‌وجوه مختلف خلاقیت صورت گرفته، توجه نسبتاً کمتری به‌روش‌های توسعه خلاقیت و نوآوری در محیط‌های دانشگاهی، صورت گرفته است.

درآمدی بر طراحی مهندسی

چرا طراحی مهندسی مهم است؟ طراحی مهندسی چگونه انجام می‌شود؟ فرایند طراحی مهندسی چه مراحل دارد؟ ابزارهای طراحی مهندسی کدامند؟ چگونه طراحی مهندسی را آموزش دهیم؟ اینها از جمله سؤال‌هایی است که در این برنامه به دنبال پاسخ به آنها هستیم. فعالیت‌محوری مهندسی طراحی و اجرای راه‌حلی است که پیشتر وجود نداشته و در جهت خدمت به جامعه یا بخشی‌هایی از آن است. محصولات، فرایندها، سیستم‌ها چکیده همه راه‌حلی است که مهندسان می‌آفرینند. شناسایی، طراحی، ساخت و بهره‌برداری مراحل اصلی کار و فعالیت مهندسی بوده و آموزش مدرن به دنبال توسعه این توانایی‌های فراگیران است. هدف طراحی توسعه و آزمون اصولی و متفکرانه مشخصات یک محصول جدید است، که شکل خاصی داشته یا عملکرد خاصی را نشان دهد و بدون تخطی از محدودیت‌های مشخص شده، هدف‌ها را برآورده نماید.

طراحی با کار تیمی

گروه و تیم چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟ مراحل توسعه یک تیم کدامست؟ اعضای تیم چه نقش‌های مؤثری را می‌توانند به عهده بگیرند؟ جلسات تیم طراحی چگونه برگزار شده و نتایج آن مستندسازی می‌شود؟ چگونه می‌توانیم با تضادها پیش آمده در تیم مقابله کنیم؟ کار گروهی چه نقشی در یادگیری دارد؟ اینها از جمله سؤال‌هایی است که در این برنامه به دنبال پاسخ به آنها هستیم. مهندسان معمولاً به‌صورت تیمی کار می‌کنند، پس لازم است تا این مهارت در دوران تحصیل در ایشان تقویت شود. در پروژه‌های پیچیده، گروه‌ها عملکرد مؤثرتری در مقایسه با کار فردی از خود نشان می‌دهند. کار تیمی، اعتماد به‌نفس را افزایش داده و مهارت‌های فرد را برای مقابله با تضادها بیشتر می‌کند. این امر باعث توسعه توانایی‌های فرد در مقابله مؤثر با مسایل خارج از محیط کار نیز می‌شود.

حل نوآورانه مسئله

خلاقیت و نوآوری چه تفاوتی با هم دارند؟ اختراع چگونه صورت می‌گیرد؟ چگونه می‌توانیم مسیر نوآوری را کوتاه‌تر کنیم؟ روش تریز چیست و چه توانایی‌هایی دارد؟ اصول نوآوری تریز کدامند؟ اینها از جمله سؤال‌هایی است که در این برنامه، به دنبال پاسخ به آنها هستیم. اوج فعالیت‌های مهندسی طراحی است و رکن مهم طراحی، خلاقیت و نوآوری است. طراحی مهندسی یک فرایند معیوب و با انتهای باز است. طراحی، یک راه حل واحد نداشته و راه‌حل‌های متصور آن را نیز نمی‌توان با یک الگوریتم یا روش ریاضی خاص، تعیین کرد. برای بررسی فعالیت‌های دارای ساختار معیوب و کمک به تصمیم‌گیری و انتخاب بهینه، از میان گزینه‌های محتمل، فرایند طراحی سامان داده شده است. کوشش‌های متعددی برای دستیابی به روشی قانونمند برای خلاقیت،

نوآوری و اختراع، صورت گرفته است. یکی از روش‌های پیشنهادی موفق برای نظام‌مند نمودن نوآوری و اختراع، تریز نام دارد. تریز نوعی رویکرد سازمان یافته برای حل ابداعانه مسائل فنی به توسط حل تناقضات موجود در سیستم است.

طراحی و چالش‌های بزرگ مهندسی

دستاوردها و ناکامی‌های عمده مهندسی در قرن بیستم چه بوده است؟ چالش‌های عمده مهندسی در قرن ۲۱ چه می‌باشد؟ چرا مقابله با این چالش‌ها ضروری است؟ چگونه چالش‌های بزرگ مهندسی را آموزش دهیم؟ اینها از جمله سؤال‌هایی است که در این برنامه، به دنبال پاسخ به آنها هستیم. در اوایل قرن میلادی حاضر فهرستی از ۱۴ چالش بزرگ مهندسی، که غلبه بر آنها در قرن حاضر امکان‌پذیر است، عرضه گردید. این چالش‌ها، چهار زمینه توسعه پایدار، سلامت، امنیت و لذت از زندگی را، در بر می‌گیرد. به دنبال رشد و گسترش جهانی شدن، همگرایی قابل توجهی در سطح بین‌المللی، در مورد آموزش مهندسی، ایجاد شده است. در همین راستا بررسی چالش‌های بزرگ مهندسی قرن حاضر، در قالب برنامه آموزش یکپارچه، در آموزش مهندسی نیز انعکاس یافت. برنامه‌های آموزش یکپارچه، ضمن آشنا نمودن دانشجویان، با بزرگترین چالش‌های پیش روی مهندسی، آنها را در انتخاب آینده تحصیلی و حرفه‌ای، خود یاری می‌رسانند.

طراحی و اخلاق مهندسی

اخلاق حرفه‌ای چیست؟ دستورالعمل‌های اخلاقی چه می‌گویند؟ مکتب‌های اخلاقی کدامند؟ و رفتار اخلاقی چگونه توسعه می‌یابد؟ اینها از جمله سؤال‌هایی است که این برنامه به دنبال پاسخ به آنهاست. اخلاق را می‌توان به صورت تمایز بین خوبی و بدی، درست و نادرست و تبعیت از قوانین، دستورالعمل‌ها یا راهنمایی‌هایی که توسط یک نظام ارزشی، مثل عقل، قانون، عرف و یا دین، تعیین شده است، تعریف کرد. منظور از اخلاق در مهندسی، در نظر گرفتن قواعد قراردادی حرفه‌ای است. کسی که از مزایای یک حرفه بهره‌مند می‌شود، باید از قواعد و دستورالعمل‌های آن نیز تبعیت کند. به زبان دیگر، اخلاق مهندسی عبارت است از اصول راهنما و حامی مهندس حرفه‌ای، که استفاده از آنها موجب ترقی و آسایش جامعه می‌شود. مسایل اخلاقی در تمام مراحل یک فعالیت مهندسی، ممکن است ایجاد شود. برخورد به یک مسئله اخلاقی محتاج تصمیم‌گیری و یا داوری است. تصمیم اخلاقی قبل از وقوع یک عمل و داوری بعد از وقوع آن عمل، صورت می‌گیرد.

طراحی و مهندسی ارزش

مهندسی ارزش چیست و به چه کار می‌آید؟ فرایند مهندسی ارزش چگونه انجام می‌شود؟ از انجام مهندسی ارزش چه به دست می‌آید؟ اینها از جمله سؤال‌هایی است که در این برنامه، به دنبال پاسخ به آنها هستیم. مهندسی ارزش تلاشی سازمان یافته است، که با هدف بررسی و تحلیل تمام فعالیت‌های یک طرح، از زمان شکل‌گیری تفکر اولیه آن، تا مرحله طراحی و اجرا و سپس راه‌اندازی و بهره‌برداری، صورت می‌گیرد. روش مهندسی ارزش متکی به عملکردهای طرح مورد بررسی، کارگروهی و خلاقیت و نوآوری است. طرح‌ها در طول حیات خود با مشکلات و مسایل متنوعی چون بالا رفتن هزینه، طولانی شدن زمان اجرا، مشکلات ساختاری، چالش‌های فناوری، چالش‌های اجتماعی، روبرو می‌شوند. مهندسی ارزش مجموعه‌ای متشکل از چندین روش فنی است، که با بازنگری و تحلیل اجزای یک طرح، اجرای کامل آن را با کم‌ترین هزینه و زمان، تحقق می‌بخشد.

...

کتاب درسی

- طراحی مهندسی
- حسین معماریان
- انتشارات دانشگاه تهران
- ۴۷۸ صفحه
- ۱۳۹۲

