

پیش‌نیاز: -

هدف: مبحث اصلی در این درس، توسعه یک متدولوژی برای ادراک مسائل پیچیده در مهندسی و مدیریت و روش حل آن‌هاست. در این درس سعی می‌شود توانایی‌ها و مهارت‌های دانشجویان برای تجزیه و تحلیل مسائل بر پایه روش سیستمی مبتنی بر قانون علیت توسعه داده شود و همچنین تکنیک‌های لازم برای مدل نمودن پیچیدگی در سیستم‌ها آموزش داده شود. طی درس چندین مورد "Case" با روش دینامیکی مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت. و از نرم افزارهای کامپیوتری مناسب برای ساختار بندی (Structuring) سیستم‌ها استفاده خواهد شد. روش آموزش در کلاس بطور عمده روش کارگاهی (Workshop) است. کاربرد روش‌های تحلیل دینامیک سیستم‌ها در حوزه‌های عملی، نیز متناسب با بسط توانایی‌های علمی دانشجویان مورد توجه قرار خواهد گرفت.

سرفصل مطالب درس:

- معرفی درس و چارچوب کلی درس شامل؛ دیدگاه‌ها، روش‌ها و کاربردهای حرفه‌ای دینامیک سیستم‌ها.
- مفاهیم پایه؛ سیستم، طراحی مدل، بهینه سازی تفکر سیستمی، تئوری سیستم‌ها.
- الگوی رفتاری رشد، الگوهای رفتاری هدف‌جو، الگوهای رفتاری S شکل، الگوهای رفتاری متناوب.
- حلقه‌های علی (Causal loop)، حلقه‌های مثبت، حلقه‌های منفی، حلقه‌های ترکیبی، تأخیر زمانی در حلقه‌ها، دیاگرام جریان (Flow diagram).
- روش‌های تحلیل دینامیک سیستم‌ها، روش‌های پیکربندی سیستم‌ها (System Structure) برای بررسی پدیده‌های دینامیکی.
- آشنایی با علایم Dynamo و استفاده از آنها در مدل سازی.
- سیستم بسته، بازخورد، متغیرهای حالت، متغیرهای نرخ، مدل سازی دینامیک در سیستم‌ها.
- معادلات مدل و شبیه سازی کامپیوتری برای تصمیم گیری مبتنی بر مدل‌های دینامیکی.
- بررسی دینامیک در یک سیستم خاص شامل: فرآیند مدل سازی تعریف مسأله رفتار مرجع، ساختمان مدل، معادلات مدل، آزمایش مدل، طراحی سیاست و تصمیم با استفاده از مدل.

منابع:

- [1] Introduction to System Dynamics Modeling with Dynamo. G.P. Richardson, A.L. Pugh W. MIT, Press 1981.
- [2] System Dynamics Methods: A Quick Introduction. Cmethos of Craig W. Kirkwood. Arizona State University. 1998.
- [3] Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. John D. Sterman. MIT, 2000.
- [4] Study Notes in System Dynamics. Michael R. Goodman. MIT, Press 1980.
- [5] Systems Engineering: principles and practice. Alexander Kossiakoff, William N. Sweet. John Wiley and Sons. 2003.
- [6] System Dynamics: Modelling and Simulation. Bilash Kanti Bala, Fatimah Mohamed Arshad, Kusairi. Springer. 2017.