

### وثيقة توصيف مقرّر درسي

عنوان المقرّر	نمذجة النظم ومطابقتها (Systems Modelling and Identification)
عدد وحدات التعلّم	3.5 ECTS
غاية المقرّر	تزويد الطالب بالمعارف المتعلقة بنمذجة الأنظمة المختلفة بما يمكّنه من استخدامها لتوصيف سلوكها وتحليلها ومحاكاة عملها وإجراء مطابقة على قيم معاملاتها بحسب مجال عملها.

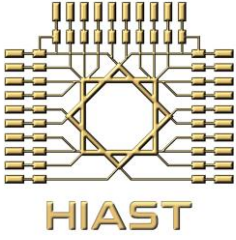
### مخرجات التعلّم المستهدفة

سيكون الطالب الذي يكمل هذا المقرّر بنجاح قادراً على:

- حساب نموذج النظم الفيزيائية (كهربائية أو ميكانيكية) حسب مجال عملها، وإشارات دخلها، والبيئة التي تتفاعل معها، والغاية من الدراسة المجراة عليها.
- التعرّف على طرائق المطابقة البيانية ابتداءً من مقادير مقاسة لدخل النظام وخرجه (حالته) بعد اقتراح نموذج أولي مناسب.
- استيعاب كيفية إجراء مطابقة للنظم العشوائية (الخاضعة للضجيج)، سواء أثناء عملها أو بعد تخزين المعلومات عنها باستخدام طرائق المربعات الأصغرية المختلفة.
- تطبيق المفاهيم النظرية الرياضية والفيزيائية لدراسة النظم الحقيقية.
- تنجيز النماذج الرياضية باستخدام الحاسوب للحصول على نماذج عملياتية.

### محتوى المقرّر

- مقدمة عامة: النمذجة السكونية والديناميكية، مفهوم النموذج والنمذجة والمطابقة، تمثيل الحالة لنظم تماثلية ومقطعة.
- نمذجة النظم المختلفة: نماذج لأنظمة ميكانيكية عرضية إنسحابية، نماذج لأنظمة ميكانيكية عرضية دورانية، نماذج لأنظمة ميكانيكية لاعرضية، نماذج لأنظمة كهربائية وهيدروديناميكية، نماذج لأنظمة هجينة.
- ربط النمذجة بطرائق المطابقة البيانية: مفهوم نقطة العمل، تطبيق على نظام من الدرجة الأولى.
- طرائق المطابقة البيانية: طريقة زيغلر-نيكولز Ziegler-Nichols، طريقة بروادا Broida، طريقة نالان Naslin، طريقة نقطة الانعطاف، طريقة سترش Strejc، طريقة المعدلة من قبل Naslin، طريقة سبيكين.
- ربط طرائق المطابقة البيانية بطريقة المربعات الأصغرية: صياغة طريقة سبيكين بالشكل القياسي لطريقة المربعات الأصغرية، تطبيق على المطابقة والتقدير.
- طريقة المربعات الأصغرية العادية الخطية على معلومات مخزّنة مسبقاً offline: صياغة رياضية (الحل الخطي العام لمسألة



الجمهورية العربية السورية  
المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا

المربعات الأصغرية، الحل المصفوفاتي لمسألة المربعات الأصغرية، إدخال التوزين في عملية مطابقة، اشتقاق مقدار خطي بالنسبة لأحد الأشعة المكونة له، إدخال التوزين في الحل المصفوفاتي)، الخصائص الإحصائية للتقدير باستخدام طريقة المربعات الأصغرية، طريقة اختيار النموذج، تطبيقات.

- طريقة المربعات الأصغرية التكرارية بالزمن الحقيقي **online**: صياغة رياضية، تطبيقات.
- مطابقة الجمل العشوائية: مقدمة عن أنواع الضجيج، طريقة المربعات الأصغرية المعممة، طريقة المتحول المساعد، طريقة المصفوفة الموسعة.
- طرائق المطابقة اللاخطية: مدخل إلى الأمثلة، مقدمة عن طرائق البحث عن حل أصغري، الطرائق الحدسية أو التجريبية: Gauss – Hooke & Jeeves، الطرائق التحليلية التكرارية: طريقة نيوتن Newton، طريقة التدرج Gradient، الطرائق المختلطة (الهجينة) – المطابقة على مستويات، البحث عن حل أصغري بوجود محدّدات من نوع مساواة.