

وثيقة توصيف مقرّر درسي

المواد الوظيفية والحيوية (Functional Materials and Biomaterials)

عنوان المقرّر

5 ECTS

عدد وحدات التعلّم

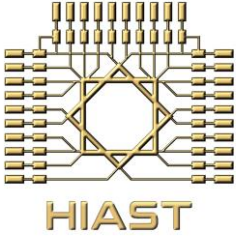
تعرف على بعض أنواع المواد التي لها وظيفة تطبيقية معينة، أو عدّة وظائف تطبيقية، وآلية أدائها لهذه الوظيفة/الوظائف، بما يمكنه لاحقاً من تصميم مادة وظيفية بمواصفات محدّدة لتطبيق معين. كما يهدف المقرّر إلى تزويد الطالب بمعارف ومهارات متقدّمة في مجال المواد الحيوية وتطبيقاتها في هندسة النسيج والأعضاء البديلة الاصطناعية، والأجهزة التعويضية، بما يمكنه لاحقاً من العمل في المجالات الطبية التكنولوجية.

غاية المقرّر

مخرجات التعلّم المستهدفة

سيكون الطالب الذي يكمل هذا المقرّر بنجاح قادراً على:

- تعرّف بعض أنواع المواد الوظيفية (الهيدروجلات، الأوغانوجلات، المواد المركبة النانوية، المواد ذات الضياعات المغناطيسية والديلكترية...).
- تعرّف آلية عمل المواد الوظيفية.
- فهم ماهية المواد الحيوية شائعة الاستخدام التي أساسها المعادن أو السيراميك أو البوليمرات وتركيبها الكيميائي وخصائصها وتشكلها.
- فهم طرائق تصنيف المواد الحيوية وتفسيرها.
- شرح طرائق تعديل أسطح المواد الحيوية واختيار المواد للاستجابة الحيوية المرغوبة.
- وصف التفاعلات بين المواد الحيوية والبروتينات والخلايا.
- شرح طرائق إصلاح وتجديد الأنسجة الوظيفية المصابة أو المفقودة بالمواد الحيوية أو الخلايا الذاتية أو الخلايا الجذعية.
- تحضير وتوصيف المواد الوظيفية.
- الاستثمار الميداني للمواد الوظيفية.
- معالجة سطوح المواد لتصبح متوافقة حيوياً.
- تحضير وتطوير مواد حيوية جديدة.
- التعامل مع الحساسات الحيوية.



الجمهورية العربية السورية المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا

محتوى المقرر

- ماهية المواد الوظيفية ومقاربات تحضيرها.
- بعض أنواع المواد الوظيفية: المواد ذات الضياع الكهربائي والمغناطيسي، المواد الكهرضغطية، الهيدروجلات الوظيفية، المواد المركبة النانوية، المواد فائقة الناقلية.
- المواد الوظيفية المتقدمة: أمثلة: المواد ذاتية التنظيف، الأورغانوجلات الوظيفية، بطاريات الليثيوم، مواد خلايا الوقود، الحفازات الضوئية، المواد نصف الناقلية العضوية واللاعضوية وتطبيقاتها، مواد الشفاء الذاتي، المواد الكهروحرارية، مواد الأغشية الانتقائية، المواد الكربونية ذات البنية النانوية، مواد لتطبيقات السبنترونك، النواقل الأيونية، مواد تغير الطور، خلائط تذكر الشكل، المواد الثيرموكروم، الفوتوكروم والإلكتروكروم.
- مقدمة وتعريف بالمواد الحيوية: تعريف المواد الحيوية، التسلسل الهرمي الهيكلي في المواد وعلم الأحياء.
- أسطح المواد الحيوية (فيزيائياً): بنية وخصائص سطح المادة مقابل عمقها، طاقة السطح، الامتزاز والفصل وإعادة البناء على الأسطح.
- أسطح المواد الحيوية (كيميائياً): التفاعلات على الأسطح (امتصاص كيميائي، تآكل)، تفاعلات السطح مع البروتين، البروتينات (التركيب، الخصائص، الوظائف)، امتزاز البروتين (نموذج لانغمور).
- تفاعلات الخلية مع السطح (استجابة المضيف للمواد الحيوية): مزارع الخلايا، المقاييس الخلوية: الالتصاق، الهجرة، التكاثر، التمايز، الوظيفة.
- طرائق تعديل السطح: المعالجات بالبلازما، الطلاءات العضوية، الطلاءات بالبوليميرية، أسطح منقوشة.
- توصيف السطح: في الخلاء (AES، XPS / ESCA، SIMS)، توصيف السطح (زاوية التماس، مجهر القوة الذرية)، مطيافية رامان، المطيافية الإلكترونية، مطيافية الإلكتروني-السبيني ESR.
- الحساسات الحيوية وأجهزة التشخيص: الحساسات البيولوجية، تحرير الدواء (التحرير الخاضع للرقابة، الأجهزة الخاضعة للسيطرة الكيميائية)، الأجهزة المتحكم بها والقائمة على الانتشار والضغط الحلولي.
- المواد الحيوية لاستبدال الأعضاء: بدائل العظام، هندسة النسيج (السقالات، التصميم والتصنيع)، أمثلة حالة (البنكرياس الاصطناعي والغضاريف وتجديد الأعصاب).