وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جهاز الإشراف والتقويم العلمي
دائرة ضمان الجودة والاعتماد الأكاديمي
قسم الاعتماد

دليل وصف البرنامج الأكاديمي والمقرر الدراسي

2025-2026

المقدمة:

يُعد البرنامج التعليمي بمثابة حزمة منسقة ومنظمة من المقررات الدراسية التي تشتمل على إجراءات وخبرات تنظم بشكل مفردات دراسية الغرض الأساس منها بناء وصقل مهارات الخريجين مما يجعلهم مؤهلين لتلبية متطلبات سوق العمل يتم مراجعته وتقييمه سنوياً عبر إجراءات وبرامج التدقيق الداخلي أو الخارجي مثل برنامج الممتحن الخارجي.

يقدم وصف البرنامج الأكاديمي ملخص موجز للسمات الرئيسة للبرنامج ومقرراته مبيناً المهارات التي يتم العمل على اكسابها للطلبة مبنية على وفق اهداف البرنامج الأكاديمي وتتجلى أهمية هذا الوصف لكونه يمثل الحجر الأساس في الحصول على الاعتماد البرامجي ويشترك في كتابته الملاكات التدريسية بإشراف اللجان العلمية في الأقسام العلمية.

ويتضمن هذا الدليل بنسخته الثانية وصفاً للبرنامج الأكاديمي بعد تحديث مفردات وفقرات الدليل السابق في ضوء مستجدات وتطورات النظام التعليمي في العراق والذي تضمن وصف البرنامج الأكاديمي بشكلها التقليدي نظام (سنوي، فصلي) فضلاً عن اعتماد وصف البرنامج الأكاديمي المعمم بموجب كتاب دائرة الدراسات ت م2906/3 في 2023/5/3 فيما يخص البرامج التي تعتمد مسار بولونيا أساساً لعملها.

وفي هذا المجال لا يسعنا إلا أن نؤكد على أهمية كتابة وصف البرامج الاكاديمية والمقررات الدراسية لضمان حسن سير العملية التعليمية.

مفاهيم ومصطلحات:

وصف البرنامج الأكاديمي: يوفر وصف البرنامج الأكاديمي ايجازاً مقتضباً لرؤيته ورسالته وأهدافه متضمناً وصفاً دقيقاً لمخرجات التعلم المستهدفة على وفق استراتيجيات تعلم محددة.

وصف المقرر: يوفر إيجازاً مقتضياً لأهم خصائص المقرر ومخرجات التعلم المتوقعة من الطالب تحقيقها مبرهناً عما إذا كان قد حقق الاستفادة القصوى من فرص التعلم المتاحة. ويكون مشتق من وصف البرنامج.

رؤية البرنامج: صورة طموحة لمستقبل البرنامج الأكاديمي ليكون برنامجاً متطوراً وملهماً ومحفزاً وواقعياً وقابلاً للتطبيق.

رسالة البرنامج: توضح الأهداف والأنشطة اللازمة لتحقيقها بشكل موجز كما يحدد مسارات تطور البرنامج واتجاهاته.

اهداف البرنامج: هي عبارات تصف ما ينوي البرنامج الأكاديمي تحقيقه خلال فترة زمنية محددة وتكون قابلة للقياس والملاحظة.

هيكلية المنهج: كافة المقررات الدراسية / المواد الدراسية التي يتضمنها البرنامج الأكاديمي على وفق نظام التعلم المعتمد (فصلي، سنوي، مسار بولونيا) سواء كانت متطلب (وزارة، جامعة، كلية وقسم علمي) مع عدد الوحدات الدراسية.

مخرجات التعلم: مجموعة متوافقة من المعارف والمهارات والقيم التي اكتسبها الطالب بعد انتهاء البرنامج الأكاديمي بنجاح ويجب أن يُحدد مخرجات التعلم لكل مقرر بالشكل الذي يحقق اهداف البرنامج.

استراتيجيات التعليم والتعلم: بأنها الاستراتيجيات المستخدمة من قبل عضو هيئة التدريس لتطوير تعليم وتعلم الطالب وهي خطط يتم إتباعها للوصول إلى أهداف التعلم. أي تصف جميع الأنشطة الصفية واللاصفية لتحقيق نتائج التعلم للبرنامج.

نموذج وصف البرنامج الأكاديمي

اسم الجامعة: جامعة الفرات الأوسط التقنية

الكلية/ المعهد: العالي لتقنيات النانو للدراسات العليا

القسم العلمي: قسم تقنيات هندسة النانو

اسم البرنامج الأكاديمي او المهني: ماجستير علوم في تقنيات هندسة النانو

اسم الشهادة النهائية: ماجستير في تقنيات هندسة النانو

النظام الدراسي: (فصلي + سنة بحثية)

تاريخ اعداد الوصف: 2026/2/1

تاريخ ملء الملف: 2026/3/1

التوقيع:

اسم رئيس القسم: أ.م. د. عبدالله علي جابر

التاريخ: 2026/3/1

التوقيع:

اسم المعاون العلمي: أ.م.د. سالم محسن وادي

التاريخ: 2026/3/1

دقق الملف من قبل

شعبة ضمان الجودة والأداء الجامعي

اسم مدير شعبة ضمان الجودة والأداء الجامعي: م.د. هدى حسين محمد

التاريخ : 2026/3/1

التوقيع

مصادقة السيد العميد

أ.د. بشار جبار حمزة

1. رؤية البرنامج
التميز والريادة في أبحاث تقنية النانو وتطبيقاتها في مختلف المجالات الهندسية

2. رسالة البرنامج
إعداد كوادر هندسية متميزة في مجال النانو تكنولوجي من خلال توفير بيئة أكاديمية وبحثية متطورة، وتعزيز الإبداع والابتكار في التطبيقات النانوية، مع التركيز على الاستدامة وتلبية احتياجات سوق العمل والمجتمع.

3. اهداف البرنامج
تدخل تقنية النانو في العديد من المجالات، ومنه: الاهداف الخاصة لقسم هندسة تقنيات النانو تكنولوجي حيث 1. الإلكترونيات: تسهل المواد النانوية تطوير أجهزة إلكترونية أصغر حجماً وأكثر قوة، مما يعزز الأداء والكفاءة. 2. الطاقة: تساهم تقنية النانو في تطوير بطاريات عالية السعة وأطول عمراً لتخزين الطاقة، كما يمكن للمواد النانوية أن تعزز كفاءة الخلايا الشمسية، مما يجعل مصادر الطاقة المتجددة أكثر قابلية للتطبيق 3.علم المواد: غالباً ما تكون المركبات النانوية والمواد النانوية قوة ومتينة وذات خصائص فريدة مقارنة بالمواد السائبة ، حيث يمكن أيضاً للطبقات النانوية إنشاء أسطح ذاتية التنظيف من خلال تطبيقات في الملابس والمباني والمواد الأخرى.

4. الاعتماد البرامجي
لا يوجد

5. المؤثرات الخارجية الأخرى
لا يوجد

6. هيكلية البرنامج

هيكل البرنامج	عدد المقررات	وحدة دراسية	النسبة المئوية	ملاحظات *
متطلبات المؤسسة				
متطلبات المعهد				
متطلبات القسم	8	16	57.142%	4: مقرر أساسي 4: مقرر اختياري
التدريب الصيفي	لا يوجد			
أخرى				

* ممكن ان تتضمن الملاحظات فيما إذا كان المقرر أساسي او اختياري.

7. وصف البرنامج

السنة / المستوى	رمز المقرر أو المساق	اسم المقرر أو المساق	الساعات المعتمدة	
			نظري	عملي
ماجستير/السنة التحضيرية/الفصل الدراسي الثاني		أنظمة سيطرة متقدمة	30	30
		تكنلوجيا خلاي الوقود المتقدمة	30	
		أنظمة خزن الطاقة	30	
		منهجية البحث العلمي	30	
		الحساسات النانوية للأنظمة اللاسلكية	30	
		أنظمة الطاقة الاحتكاكية والانضغاطية	30	30
		تحليل بيانات الطاقة	30	30
		تقنيات طاقة الرياح	30	30

8. مخرجات التعلم المتوقعة للبرنامج

المعرفة

1. تتعلق بالأسس النظرية والعمق العلمي الذي يكتسبه الطالب:
2. الفيزياء والكيمياء النانوية: فهم الظواهر الفيزيائية (مثل الحصر الكمي –
4. توصيف المواد (Characterization): معرفة المبادئ التشغيلية للأجهزة الدقيقة مثل المجهر الإلكتروني الماسح (SEM)، والمجهر النفقي الماسح (STM)، وحيود الأشعة السينية (XRD).

Quantum Confinement) والخصائص الكيميائية التي تظهر عند تقليص حجم المواد إلى مقياس النانو. 3. طرق التصنيع (Fabrication Techniques): استيعاب تقنيات التصنيع من "الأعلى إلى الأسفل" (Top–down) مثل الليثوغرافيا، وتقنيات "الأسفل إلى الأعلى" (Bottom–up) مثل التجميع الذاتي الكيميائي.	5. التطبيقات الهندسية المتخصصة: دراسة دمج تقنيات النانو في مجالات محددة (مثل الإلكترونيات النانوية، الطاقة المتجددة، أو هندسة الاتصالات وهوائيات الـ MIMO المصغرة). 6. الأخلاقيات والاستدامة: فهم التأثيرات البيئية للمواد النانوية وتشريعات السلامة المهنية الخاصة بالتعامل مع الجسيمات الدقيقة.
المهارات	
تتعلق بالقدرة على التطبيق العملي والتحليلي في بيئة المختبر أو العمل: 1. التصميم والمحاكاة: القدرة على استخدام برمجيات النمذجة (مثل CST Studio Suite لنمذجة الهوائيات النانوية أو COMSOL) لمحاكاة سلوك المواد قبل تصنيعها. 2. العمل المختبري الدقيق: اكتساب مهارة العمل داخل "الغرف النظيفة" (Cleanrooms) واستخدام أدوات القياس النانوية بدقة عالية.	3. تطوير المواد: القدرة على تحضير وتصنيع أغشية رقيقة (Thin Films) أو جسيمات نانوية ذات خصائص فيزيائية محددة (مثل تحسين الكسب أو العزل في الدوائر الإلكترونية).
القيم	
1. الأمانة العلمية والنزاهة البحثية بما أن العمل في نانو–الهندسة يعتمد على نتائج مخبرية دقيقة جداً ومحاكاة برمجية) مثل فإن الطالب يكتسب: • **الدقة في نقل النتائج** :الالتزام بالأرقام الحقيقية حتى لو لم تطابق التوقعات، وفهم أن "الفشل في التجربة" هو نتيجة علمية بحد ذاتها. • **حقوق الملكية الفكرية** :احترام مجهودات الباحثين الآخرين والاقتباس الصحيح، وهو أمر جوهري عند كتابة أوراق بحثية حول الابتكارات.	**3. التفكير النقدي والرغبة في التعلم المستمر** تخصص النانو يتطور بسرعة مذهلة، مما يغرس في الطالب: • **عقلية التساؤل** :عدم التسليم بالحلول التقليدية والبحث دائماً عن "لماذا يتصرف التصميم بهذا الشكل على مقياس النانو؟." • **المرونة المعرفية** :القدرة على تحديث معلوماته باستمرار لمواكبة الانتقال الى تقنيات حديثة. **4. قيمة الابتكار من أجل المجتمع** **الحلول المستدامة** :الإيمان بأن دور المهندس ليس فقط بناء أجهزة أسرع، بل أجهزة أقل استهلاكاً للطاقة وأكثر كفاءة.

2. الوعي بالمسؤولية الأخلاقية والبيئية (Nano-Ethics) تقنية النانو سلاح ذو حدين، لذا يطور البرنامج قيم: • **السلامة العامة** :الوعي بمخاطر الجسيمات النانوية على صحة الإنسان وتأثيرها إذا تسربت للبيئة. **التصنيع الأخضر** :السعي لابتكار طرق تصنيع تقلل من الهدر في المواد الخام.	

9. استراتيجيات التعليم والتعلم

استراتيجيات التعليم

تشمل مجموعة القواعد العامة والخطوط العريضة التي تهتم بوسائل تحقيق الأهداف المنشودة للتدريس من خلال التخطيط المسبق ووضع الخطط المستقبلية لكل من) العرض – التنسيق – التدريب – النقاش (وتنظيم البيئة الصفية وإدارة الصف لغرض تطوير تعليم الطلبة.

استراتيجيات التعلم تشتمل على السلوكيات والاجراءات التي ينخرط فيها الطلبة والتي تهدف الى التأثير على الكيفية التي تتمكن من خلالها من معالجة المعلومات وتعلم المهام المختلفة ويكون التعلم استراتيجيا عندما يعي الطلبة المهارات والاستراتيجيات) الإجراءات والطرق المحددة (الخاصة التي يستخدموها في التعلم.

١. محاضرة تفاعلية
٢. العصف الذهني
٣. العمل الجماعي
٤. التعلم بالمحاكاة
٥. التعلم من خلال المناقشة
٦. التعلم الذاتي

10. طرائق التقييم

1. نشاطات داخل الصف (نقاشات خلال المحاضرة)
2. نشاطات داخل المعهد (مختبرات + حلقات دراسية)
3. نشاطات خارج المعهد (زيارات ميدانية وعلمية)
4. اعداد سمنارات للسنة التحضيرية (تتعلق بالمنهاج) والبحثية (تتعلق بالبحث)
5. امتحانات يومية

6. واجبات بيتية
7. امتحانات نصف فصلية
8. امتحانات نهاية الفصل الدراسي الأول والثاني

.11	.12 الهيئة التدريسية
	أعضاء هيئة التدريس

الرتبة العلمية	التخصص		المتطلبات/المهارات الخاصة (ان وجدت)		اعداد الهيئة التدريسية	
	عام	دقيق			ملاك	محاضر خارجي
أستاذ	هندسة الكترونيك واتصالات	هندسة الكترونيك واتصالات			1	
أستاذ مساعد	1- هندسة كهربائية 2- هندسة اتصالات هندسة ميكانيك	1- اتصالات 2- قدرة كهربائية 3- حراريات 4- طاقة متجددة			3	6
مدرس	1- هندسة تقنيات الاتصالات 2- هندسة ميكانيك 3- علوم فيزياء 4- علوم حياة	1- هندسة كهربائية واتصالات 2- تطبيقي 3- فيزياء نووية وطاقة متجددة 4- علوم انسجة			4	

التطوير المهني
توجيه أعضاء هيئة التدريس الجدد
1- الارشاد 2- ورش العمل

3- الندوات العلمية
4- الحلقات النقاشية
التطوير المهني لأعضاء هيئة التدريس
1- المشاركة المؤتمرات العلمية
2- الندوات العلمية داخل وخارج القسم
3- حلقات نقاشية للأساتذة
4- الحلقات بحثية
5- السمنارات
6- ورش العمل
7- الدورات التدريبية

13. معيار القبول
ان يكون مستوفي لشروط مدخلات المنصوص عليها
يقبل المعهد العالي لتقنيات النانوتكنولوجي الطلبة الحاصلون على درجة البكالوريوس في التخصصات التالية
1. كليات الهندسة بفروعها كافة
2. الكليات التقنية الهندسية بفروعها كافة
الطلبة الحاصلون على درجة البكالوريوس في التخصصات ذات العلاقة والراغبين في تنمية قدراتهم المعرفية وحسب التعليمات المعمول بها

14. أهم مصادر المعلومات عن البرنامج
1 - الكتب المنهجية
2 - محاضرات الاساتذة
3 - الحقائب العلمية
4 - البحوث العلمية ورسائل الماجستير والدكتوراه
5 - مصادر الانترنت

15. خطة تطوير البرنامج

ان محاولة تطوير اي مقرر دراسي تتم اولا من خلال تقييمه ثم تقويمه للوقوف على او تشخيص مواطن القوة والضعف فيه ومن ثم وضع الحلول الناجحة للنهوض بالمقرر واعتقد ان افضل طريقة لتحديث مفردات المقرر هي التواصل العلمي من خلال الاطلاع على احدث المصادر سواء اكانت كتب او بحوث منشورة .

مخطط مهارات البرنامج																		
			مخرجات التعلم المطلوبة من البرنامج															
السنة / المستوى	رمز المقرر	اسم المقرر	اساسي أم اختياري	المعرفة				المهارات				القيم						
				أ1	أ2	أ3	أ4	ب1	ب2	ب3	ب4	ج1	ج2	ج3	ج4			
ماجستير/ السنة التحضيرية الفصل الثاني		سيطرة متقدمة لأنظمة الطاقة	اساسي	*		*	*	*	*			*						
		تكنولوجيا خلاي الوقود المتقدمة	اساسي	*		*		*		*		*						
		تقنيات خزن الطاقة	اساسي	*		*		*		*		*						
		منهجية البحث العلمي	اساسي	*	*	*						*						
		الحساسات النانوية للأنظمة اللاسلكية	اختياري	*	*	*		*	*	*		*						
		أنظمة الطاقة الاحتكاكية والانضغاطية	اختياري	*		*	*	*	*	*		*						
		تحليل بيانات الطاقة	اختياري	*		*	*	*		*		*						
		تقنيات طاقة الرياح	اختياري	*		*	*	*		*		*						

- يرجى وضع اشارة في المربعات المقابلة لمخرجات التعلم الفردية من البرنامج الخاضعة لل

نموذج وصف المقرر

المقرر (1)

1. اسم المقرر	
السيطرة المتقدمة لأنظمة الطاقة	
2. رمز المقرر	
المقرر (1)	
3. الفصل/السنة	
فصلي (الفصل الثاني)/2025-2026	
4. تاريخ اعداد هذا الوصف	
2026/3/13	
5. اشكال الحضور المتاحة	
اجباري	
6. عدد الساعات الدراسية (الكلي) / عدد الوحدات (الكلي)	
(2 ن + 2 ع– لمدة 15 أسبوع / عدد الوحدات 2)	
7. اسم مسؤول المقرر الدراسي (اذا أكثر من اسم يذكر)	
الاسم: أم.د. محمد ناجح نعمة البريد الالكتروني: mohammed.nemah@atu.edu.iq	
8. اهداف المقرر	
اهداف المادة الدراسية	تهدف هذه المادة إلى: 1. تعريف الطالب بمفاهيم **السيطرة المتقدمة** المستخدمة في الأنظمة الهندسية الحديثة. 2. تطوير قدرة الطالب على **نمذجة الأنظمة الديناميكية المعقدة**. 3. دراسة طرق السيطرة المتقدمة مثل: • Optimal Control • Model Predictive Control • Robust Control • Adaptive Control 4. تطبيق تقنيات السيطرة على **أنظمة الطاقة المتجددة والشبكات الذكية**. 5. تدريب الطلبة على استخدام برامج المحاكاة مثل .**MATLAB / Simulink**
9. استراتيجيات التعليم والتعلم تشمل الاستراتيجيات المستخدمة في تدريس المادة ما يلي: • المحاضرات النظرية لشرح المفاهيم الأساسية. • حل المسائل التطبيقية. • استخدام المحاكاة بالحاسوب. • المناقشات العلمية داخل الصف. • تكليف الطلبة بسمنارات ومشاريع صغيرة. وتهدف هذه الاستراتيجيات إلى تطوير مهارات التحليل والتفكير الهندسي لدى الطلبة.	
الاستراتيجية	
10. بنية المقرر	

الاسبوع	الساعات	مخرجات التعلم المطلوبة	اسم الوحدة او الموضوع	طريقة التعلم	طريقة التقييم

1	2	أن يكون الطالب قادراً على فهم الفرق بين السيطرة الكلاسيكية والمتقدمة وتحديد متطلبات السيطرة في الأنظمة الحديثة	مقدمة في السيطرة المتقدمة: مراجعة مفاهيم السيطرة الكلاسيكية، أنظمة الحلقة المفتوحة والمغلقة، نماذج الأنظمة الديناميكية	Lecture	Discussion / Exercise
2	2	اكتساب مهارة تمثيل الأنظمة باستخدام المعادلات التفاضلية ونماذج الحالة	نمذجة الأنظمة الديناميكية لأنظمة الطاقة: نماذج الحالة (State Space) ، نمذجة أنظمة الطاقة المتجددة (الرياح والطاقة الشمسية)	Lecture / Simulation	Exercise
3	2	تحليل استقرارية الأنظمة الديناميكية وتقييم أداء أنظمة السيطرة	تحليل الاستقرارية ومعايير الأداء: Stability analysis، استجابة الزمن، زمن الاستقرار، نسبة التجاوز	Lecture Problem Solv	Exercise
4	2	فهم مبادئ السيطرة المثلى وتصميم متحكمات تقلل دالة الكلفة للنظام	مقدمة في السيطرة المثلى: مفهوم **Optimal Control**، طريقة **Linear Quadratic Regulator (LQR)**، تطبيقاتها في الأنظمة الهندسية	Lecture Simulation	Exercise
5	2	فهم كيفية تصميم متحكم تنبؤي وتحليل أدائه في الأنظمة متعددة المتغيرات	السيطرة التنبؤية المعتمدة على النموذج **Model Predictive Control (MPC)**: صياغة المسألة، التعامل مع القيود، تطبيقاتها في الشبكات الذكية	Lecture Simulation	Exercise
6	2	اكتساب القدرة على تصميم متحكمات تعمل بكفاءة في وجود اضطرابات وعدم دقة في النماذج	السيطرة المتينة **Robust Control**: التعامل مع عدم اليقين في النماذج، مبادئ H∞ Control، تحسين متانة النظام	Lecture Simulation	Exercise
7	2	فهم مبادئ السيطرة الموزعة وتطبيقها في الأنظمة الكبيرة مثل الشبكات الذكية	أنظمة السيطرة الموزعة **Distributed Control Systems**: البنية المعمارية للأنظمة الموزعة، خوارزميات التوافق (Consensus Algorithms)	Lecture Simulation	Exercise
8	2	تقييم مستوى استيعاب الطلبة للمفاهيم الأساسية للسيطرة المتقدمة	**الامتحان النصفي**	Written / Oral	Exam
9	2	تطوير القدرة على تصميم أنظمة تتحكم تلقائياً مع تغير خصائص النظام	السيطرة التكيفية **Adaptive Control**: المتحكمات التكيفية، تقدير المعلمات، تطبيقات السيطرة التكيفية	Lecture Simulation	Exercise

10	2	فهم كيفية إدارة الطاقة في الشبكات الذكية والأنظمة الهجينة	أنظمة إدارة الطاقة **Energy Management Systems (EMS)**: هيكلية النظام، التحكم في تدفق الطاقة، تحسين استهلاك الطاقة	Lecture Simulation	Exercise
11	2	تحليل وتصميم أنظمة السيطرة الخاصة بأنظمة الطاقة المتجددة	السيطرة على مصادر الطاقة المتجددة: السيطرة على توربينات الرياح، أنظمة الخلايا الشمسية، تقنية **MPPT**	Lecture Simulation	Exercise
12	2	فهم دور الخزن الطاقي في استقرار الشبكات الكهربائية وتصميم أنظمة التحكم الخاصة بها	السيطرة على أنظمة خزن الطاقة **Energy Storage Systems**: بطاريات الليثيوم، أنظمة التحكم بالشحن والتفريغ	Lecture Simulation	Exercise
13	2	تطوير القدرة على تحسين جودة القدرة الكهربائية باستخدام تقنيات السيطرة	تحسين جودة القدرة الكهربائية: تنظيم الجهد **Voltage Regulation**، تصحيح معامل القدرة، تقليل التوافقيات	Lecture Simulation	Exercise
14	2	تحليل أنظمة حقيقية واختيار استراتيجيات السيطرة المناسبة لها	دراسات حالة وتطبيقات عملية: تطبيقات السيطرة المتقدمة في الشبكات الذكية والميكروغريد	Lecture Simulation	Project / Exercise
15	2	تطبيق المفاهيم النظرية عملياً من خلال مشروع محاكاة وتحليل النتائج	مشروع محاكاة باستخدام **MATLAB / Simulink**: تصميم وتنفيذ متحكم متقدم لنظام طاقة	Project Simulation	Project Report / Presentation

11. تقييم المقرر

يعتمد تقييم الطالب في هذا المقرر على مجموعة من الأنشطة التعليمية، تشمل المواظبة على الحضور، والاختبارات اليومية الشفوية والتحريرية، والامتحانات الشهرية، إضافةً إلى السمنارات والأنشطة الصفية والتقارير المختبرية. وتكون درجة النجاح في المقرر (60%)، ويتم توزيع الدرجات وفق الآلية المبينة أدناه.:

- تقسم الدرجة للمواد الفصلية الى قسمين (30% سعي) (70% النهائي).

تقييم المقرر المادة تتضمن عملي			
الامتحان		النظري	العملي
السعي	النصف فصلي	20	5
	التقييم	5	
الامتحان النهائي		70	
المجموع		100	

السياسات الإضافية للتقييم

- **الحضور:** يجب أن لا تقل نسبة حضور الطالب عن 75% لكي يكون مؤهلاً لدخول الامتحان النهائي.
- **النزاهة الأكاديمية:** يجب على الطلبة الالتزام بسياسات الأمانة العلمية المعتمدة في الجامعة.

• **تأخير تسليم الواجبات:** يتم خصم 5% من الدرجة عن كل يوم تأخير في تسليم الواجبات ما لم يتم الحصول على موافقة مسبقة.	
12. مصادر التعلم والتدريس	
الكتب المقررة المطلوبة (المنهجية أن وجدت)	• "Control of Power Inverters in Renewable Energy and Smart Grid Integration" by Qing-Chang Zhong • "Power System Dynamics: Stability and Control" by Jan Machowski, Janusz W. Bialek, and James R. Bumby
المراجع الرئيسة (المصادر)	• "Model Predictive Control for Renewable Energy Systems" by Paulus S. Georgilakis & Nikos D. Hatziargyriou (Editors) • Selected research papers and conference proceedings in energy system control
الكتب والمراجع الساندة التي يوصى بها (المجلات العلمية، التقارير)	• International Journal of Control – مجلة دولية محكمة في هندسة السيطرة والتطبيقات . • Journal of Guidance, Control, and Dynamics – مجلة تركز على السيطرة والبصريات والتحكم في الأنظمة الديناميكية . • Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part I: Journal of Systems and Control Engineering –يغطي دراسات متقدمة في نظم التحكم . • قسم Systems & Control Engineering ضمن Electronics – (MDPI)منشورات مفتوحة الوصول في التحكم الإلكتروني والأنظمة الذكية . • Advanced Intelligent Systems – مجلة تغطي أبحاث الذكاء والتحكم الذكي في الأنظمة الحديثة . • هذه المجلات تصدر بشكل دوري وتنشر أحدث الأبحاث العلمية في مجالات الأنظمة والتحكم، ويمكنك متابعة قواعد البيانات مثل IEEE Xplore، ScienceDirect، SpringerLink، Taylor & Francisللوصول إلى المقالات المحكمة.
المراجع الإلكترونية، مواقع الانترنيت	• IEEE Xplore • ScienceDirect • MATLAB Documentation

نموذج وصف المقرر

المقرر (2)

13. اسم المقرر
تكنولوجيا خلايا الوقود والهيدروجين
14. رمز المقرر
المقرر (2)
15. الفصل/السنة
فصلي (الفصل الثاني)
16. تاريخ اعداد هذا الوصف
2026/3/5
17. اشكال الحضور المتاحة
اجباري
18. عدد الساعات الدراسية (الكلي) / عدد الوحدات (الكلي)
(2 ساعة*15 أسبوع) /2 وحدة
19. اسم مسؤول المقرر الدراسي (اذا أكثر من اسم يذكر)
أم.د. اوراس خضير عبيس
20. اهداف المقرر

اهداف المادة الدراسية	• تعريف الطالب بأهمية الهيدروجين كوقود نظيف ومستدام • التعرف على مبادئ عمل خلايا الوقود وتقنيات انتاج الهيدروجين وتخزينه. • تمكين الطالب من تحليل وتقييم اداء انظمه خلايا الوقود والهيدروجين

21. استراتيجيات التعليم والتعلم

تشمل استراتيجيات التعليم والتعلّم تحليل ومناقشة الأوراق العلمية الحديثة بما فيها حل مشكلات واقعية في تقنيات الهيدروجين وخلايا الوقود واسلوب تنفيذ مشروع تصميم أو دراسة نظام خلايا وقود بالإضافة الى **كيفيه** العمل ضمن مجموعات طلابية لعرض ومناقشة موضوعات متخصصة ضمن محاور المادة العلمية. استراتيجيات التعلم تشتمل على اسلوب تفاعل الطلبة مع محتوى المادة العلمية وتعلم مختلف المهارات العلمية منها اسلوب التحليل والعرض

١. محاضرة تفاعلية
٢. العصف الذهني
٣. العمل الجماعي
٤. التعلم بالمحاكاة
٥. التعلم من خلال المناقشة
٦. التعلم الذاتي

الاستراتيجية						

22. بنية المقرر

الاسبوع	الساعات	مخرجات التعلم المطلوبة	اسم الوحدة او الموضوع	طريقة التعلم	طريقة التقييم
الأول و ,الثاني و , الثالث	6	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	- مقدمة في طاقة الهيدروجين: نظرة عامة على سيناريوهات الطاقة العالمية، الهيدروجين	1,2	H.W

			كناقل طاقة نظيف، خصائص الهيدروجين واعتبارات السلامة. - طرق إنتاج الهيدروجين: العمليات الكيميائية الحرارية (إصلاح الميثان بالبخار، تغويز الفحم)، الإنتاج الإلكتروليتي (القلوي، غشاء تبادل البروتونات، التحليل الكهربائي لأكاسيد صلبة)، الطرق البيولوجية والكيميائية الضوئية. - تخزين وتوزيع الهيدروجين: تقنيات التخزين: الغاز المضغوط، الهيدروجين السائل، هيدريدات المعادن، التخزين الكيميائي، تحديات السلامة والبنية التحتية، خطوط أنابيب الهيدروجين ونقله..			
الرابع و الخامس و السادس والسابع	8	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	-أساسيات خلايا الوقود: مبادئ تشغيل خلايا الوقود، الكيمياء الكهربائية لخلايا الوقود، الديناميكا الحرارية والحركية. -أنواع خلايا الوقود: خلايا الوقود ذات غشاء البوليمر الإلكتروليتي(PEMFC) ، خلايا الوقود القلوية(AFC) ، تطبيقاتها ومزاياها وعيوبها، خلايا وقود حمض الفوسفوريك(PAFC) ، خلايا وقود الكربونات المنصهرة(MCFC) ، خلايا وقود الأكسيد الصلب.(SOFC)	1,2,5	H.W
الثامن و التاسع	4	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	- مكونات ومواد خلايا الوقود: الأقطاب الكهربائية، والمحفزات، والأغشية، والصفائح ثنائية القطب، وتحديات المواد وتطوراتها. -تصميم وتشغيل أنظمة خلايا الوقود: معالجات الوقود ومُصلِحات الوقود، ومكونات محطة الطاقة، وإدارة الحرارة والماء.	1,3,5,6	Quiz
العاشرو الحادي عشر والثاني عشر	6	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه	- النمذجة وتحليل الأداء: النمذجة الرياضية لخلايا الوقود، منحنيات الأداء	1,4,5,6	Report

		بشكل صحيح	والتشخيص، آليات التدهور والتنبؤ بالعمر الافتراضي. - تطبيقات الهيدروجين وخلايا الوقود: توليد الطاقة الثابتة، النقل: السيارات، الحافلات، القطارات، الفضاء، الطاقة المحمولة وأنظمة الطاقة الاحتياطية.		
الثالث عشر و الرابع عشر و الخامس عشر	6	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	ـالجوانب البيئية والاقتصادية والسياسية: تقييم دورة حياة الهيدروجين وخلايا الوقود، تحليل التكاليف واتجاهات السوق، السياسات الحكومية والحوافز والمعايير. ـالتطلعات المستقبلية والتقنيات الناشئة: رؤية اقتصاد الهيدروجين، التطورات في إنتاج الهيدروجين وتخزينه، خلايا الوقود والأنظمة الهجينة من الجيل التالي	1,3,5,6	Report

23. تقييم المقرر

تقييم الطالب في البرنامج التعليمي يعتمد كليا على التحضير اليومي والامتحانات اليومية والشفوية والشهرية والتحريرية و السمنارات و النشاطات والمختبرات (التقارير), علما ان درجة النجاح هي (60 %) وحسب الالية التالية:

- تقسم الدرجة للمواد السنوية الى قسمين (30% سعي) (70% النهائي), أما التقسيم بين العملي والنظري يؤضح بالجدول ادناه:

المادة لا تتضمن على عملي		
الامتحان		النظري
السعي	النصف فصلي	20
	التقييم*	10
الامتحان النهائي		70
المجموع		100

*** التقييم يتم من قبل مدرس المادة ويعتمد على فعالية الطالب والمشاركة والامتحانات اليومية والواجبات البيتية و السمنارات والحلقات النقاشية واعداد الملخصات والتقارير وسلوكه اثناء المحاضرة.**

24. مصادر التعلم والتدريس

الكتب المقررة المطلوبة (المنهجية أن وجدت)	
المراجع الرئيسة (المصادر)	1- Fuel Cell Fundamentals by Ryan O'Hayre, Suk-Won Cha, Whitney Colella, and Fritz B. Prinz 2- Hydrogen and Fuel Cells: Fundamentals, Technologies and Applications by Bent Sørensen 3- Hydrogen Energy: Challenges and Prospects edited by Paul Ekins
الكتب والمراجع الساندة التي يوصى بها (المجلات	

العلمية، التقارير)	
المراجع الإلكترونية، مواقع الانترنيت	

نموذج وصف المقرر

المقرر (3)

25. اسم المقرر
أنظمة تخزين الطاقة
26. رمز المقرر
المقرر (3)
27. الفصل/السنة
فصلي (الفصل الثاني)/2026-2025
28. تاريخ اعداد هذا الوصف
2026/3/1
29. اشكال الحضور المتاحة
اجباري
30. عدد الساعات الدراسية (الكلي) / عدد الوحدات (الكلي)
(2 ساعة* 15 أسبوع)/ 2 وحدة
31. اسم مسؤول المقرر الدراسي (اذا أكثر من اسم يذكر)
أ. م. د. عبد الله صاحب عبدالسادة
32. اهداف المقرر

اهداف المادة الدراسية	• تعريف الطالب بأنظمة تخزين الطاقة أنواعها ومكوناتها وتطبيقاتها. • التعرف على كيفية عمل أنظمة تخزين الطاقة وطريقة عملها وكيفية تعزيز منظومة الطاق

33. استراتيجيات التعليم والتعلم

استراتيجيات التعليم

تشمل مجموعة القواعد العامة والخطوط العريضة التي تهتم بوسائل تحقيق الأهداف المنشودة للتدريس من خلال التخطيط المسبق ووضع الخطط المستقبلية لكل من) العرض – التنسيق – التدريب – النقاش (وتنظيم البيئة الصفية وإدارة الصف لغرض تطوير تعليم الطلبة. استراتيجيات التعلم تشتمل على السلوكيات والاجراءات التي ينخرط فيها الطلبة والتي تهدف الى التأثير على الكيفية التي تتمكن من خلالها من معالجة المعلومات وتعلم المهام المختلفة ويكون التعلم استراتيجيا عندما يعي الطلبة المهارات والاستراتيجيات) الإجراءات والطرق المحددة الخاصة التي يستخدموها في التعلم.

الاستراتيجية						

34. بنية المقرر

الاسبوع	الساعات	مخرجات التعلم المطلوبة	▪ اسم الوحدة او الموضوع	طريقة التعلم	طريقة التقييم
الأول و ,الثاني و , الثالث	6	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	▪ Introduction to Energy Storage Systems Importance, role in grid & renewable integration, classification	محاضرات نظرية و مناقشة	امتحان يومي و شهري

		▪ Electrochemical Storage: Battery Fundamentals Battery chemistry, types of batteries, performance metrics ▪ Lithium-ion Batteries Chemistry, operation, safety, lifecycle, and degradation mechanisms			واجبات نهاية المحاضرة
الرابع و الخامس و السادس	6	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	محاضرات نظرية و مناقشة	▪ Other Battery Technologies Lead-acid, NiMH, sodium-sulfur, flow batteries overview ▪ Supercapacitors and Ultracapacitors Principles, design, applications, advantages, limitations ▪ Mechanical Energy Storage Systems Flywheels, compressed air energy storage (CAES), pumped hydro	امتحان يومي و شهري واجبات نهاية المحاضرة
السابع و الثامن	4	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	محاضرات نظرية و مناقشة	▪ Thermal Energy Storage Sensible, latent, thermochemical storage, materials ▪ Hydrogen and Chemical Energy Storage ,Hydroge production, storage, fuel power-to-gas concepts	امتحان يومي و شهري واجبات نهاية المحاضرة
التاسع و العاشر	4	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	محاضرات نظرية و مناقشة	▪ Energy Storage System Design & Modeling System sizing, efficiency, lifecycle analysis, simulation tools ▪ Control Strategies and Power Electronics Batte management systems (BM converters, control algorith	امتحان يومي و شهري واجبات نهاية المحاضرة

الحادي عشر و الثاني عشر و الثالث عشر	6	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	▪ Integration with Renewable Energy Systems Grid connection, microgrids, demand response, hybrid systems ▪ Economic, Environmental, and Safety Considerations Cost analysis, sustainability, recycling, safety standards ▪ Emerging Trends and Future Technologies Solid-state batteries, redox flow advances, novel materials	محاضرات نظرية و مناقشة	امتحان يومي و شهري وواجبات نهاية المحاضرة
الرابع عشر و الخامس عشر	4	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	▪ Case Studies and Industry Applications Utility-scale projects, transportation, consumer electronics ▪ Student Presentations and Project Discussions Presentation of term projects, peer review, course wrap-up	محاضرات نظرية و مناقشة	امتحان يومي و شهري وواجبات نهاية المحاضرة

35. تقييم المقرر

تقييم الطالب في البرنامج التعليمي يعتمد كليا على التحضير اليومي والامتحانات اليومية والشفوية والشهرية والتحريرية والسمنارات والنشاطات والمختبرات (التقارير), علما ان درجة النجاح هي (60 %) وحسب الالية التالية:
- تقسم الدرجة للمواد السنوية الى قسمين (30% سعي) (70% النهائي) , أما التقسيم بين العملي والنظري يوُضح بالجدول ادناه:

المادة لا تحتوي على عملي		
الامتحان		النظري
السعي	النصف فصلي	20
	التقييم*	10
الامتحان النهائي		70
المجموع		100

* التقييم يتم من قبل مدرس المادة ويعتمد على فعالية الطالب والمشاركة والامتحانات اليومية والواجبات البيتية والسمنارات والحلقات النقاشية واعداد الملخصات والتقارير وسلوكه اثناء المحاضرة.

36. مصادر التعلم والتدريس

الكتب المقررة المطلوبة (المنهجية أن وجدت)	

المراجع الرئيسة (المصادر)	1. Energy Storage Systems: A Comprehens Guide First Edition: September 2023 2. Energy Storage Fundamentals, Mater and Applications Second Edition 3. Energy Storage Driving Renewable Energy Transition, First Edition 2025 4.ENERGYS STORAGE IN POWER SYSTEMS 5. Energy Storage Fundamentals, Materials and Applications Second Edition
الكتب والمراجع الساندة التي يوصى بها (المجلات العلمية، التقارير)	1. تكنولوجيا النانو: مقدمة إلى أنابيب النانو الكربونية وتطبيقاتها
المراجع الإلكترونية، مواقع الانترنيت	

نموذج وصف المقرر

المقرر (4)

1- اسم المقرر	
منهجية البحث العلمي	
2- رمز المقرر	
المقرر (4)	
3- الفصل/السنة	
فصلي (الفصل الثاني)/2025-2026	
4- تاريخ اعداد هذا الوصف	
2026/3/1	
5- اشكال الحضور المتاحة	
اجباري	
6- عدد الساعات الدراسية (الكلي) / عدد الوحدات (الكلي)	
(2 ساعة *15 أسبوع)/2 وحدة	
7- اسم مسؤول المقرر الدراسي (اذا أكثر من اسم يذكر)	
م.د. حيدر سعيد رشيد	
8- اهداف المقرر	
اهداف المادة الدراسية	• تعريف طلبة الدراسات العليا بمفهوم البحث العلمي وأهميته. • تنمية مهارات تحديد مشكلة البحث وصياغتها. • التعرف على مناهج البحث العلمي المختلفة واختيار المنهج المناسب.

	• تدريب الطلبة على تصميم أدوات جمع البيانات. • تطوير مهارات تحليل البيانات وتفسير النتائج. • تدريب الطلبة على إعداد مقترح بحث علمي (Research Proposal).

9- استراتيجيات التعليم والتعلم

استراتيجيات التعليم
تشمل مجموعة القواعد العامة والخطوط العريضة التي تهتم بوسائل تحقيق الأهداف المنشودة للتدريس من خلال التخطيط المسبق ووضع الخطط المستقبلية لكل من)العرض – التنسيق – التدريب – النقاش(وتنظيم البيئة الصفية وإدارة الصف لغرض تطوير تعليم الطلبة. استراتيجيات التعلم تشتمل على السلوكيات والاجراءات التي ينخرط فيها الطلبة والتي تهدف الى التأثير على الكيفية التي تتمكن من خلالها من معالجة المعلومات وتعلم المهام المختلفة ويكون التعلم استراتيجيا عندما يعي الطلبة المهارات والاستراتيجيات)الإجراءات والطرق المحددة(الخاصة التي يستخدموها في التعلم.

الاستراتيجية	• المحاضرات العلمية • المناقشة العلمية • تحليل الدراسات السابقة • إعداد عروض تقديمية • تدريب عملي على كتابة المقترحات البحثية

10- بنية المقرر

الاسبوع	الساعات	مخرجات التعلم المطلوبة	اسم الوحدة او الموضوع	طريقة التعلم	طريقة التقييم
الأول و ,الثاني و , الثالث	6	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صـ	• مفهوم البحث العلمي وأهميته • خصائص البحث العلمي ومراحله • تحديد مشكلة البحث وصياغة الأسئ والفرضيات	محاضرة	مناقشة
الرابع و الخامس و السادس	6	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	• مراجعة الأدبيات والدراسات السابق • مناهج البحث العلمي (الوصفي، التجريبي، التحليلي، النوعي)	تحليل مقالا محاضرة	مناقشة
السابع و الثامن	4	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	• تصميم البحث (esearch Design	محاضرة	مناقشة
التاسع و العاشر	2	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	• مجتمع الدراسة والعينة • أدوات جمع البيانات (الاستبيان، المقابلة، الملاحظة)	محاضرة	مناقشة
الحادي عشر و الثاني عشر و الثالث عشر	6	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	• تحليل البيانات الكمية والنوعية • أخلاقيات البحث العلمي	محاضرة	مناقشة

الرابع عشر و الخامس عشر	4	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	• التوثيق العلمي وكتابة المراجع • كتابة مقترح البحث العلمي (Research Proposal)	محاضرة	مناقشة

11- تقييم المقرر

تقييم الطالب في البرنامج التعليمي يعتمد كليا على التحضير اليومي والامتحانات اليومية والشفوية والشهرية والتحريرية والسمنارات والنشاطات والمختبرات (التقارير), علما ان درجة النجاح هي (60 %) وحسب الالية التالية:

- تقسم الدرجة للمواد السنوية الى قسمين (30% سعي) (70% النهائي), أما التقسيم بين العملي والنظري يوُضح بالجدول ادناه:

المادة لا تحتوي على عملي		
الامتحان		النظري
السعي	النصف فصلي	20
	التقييم*	10
الامتحان النهائي	70	
المجموع	100	

* التقييم يتم من قبل مدرس المادة ويعتمد على فعالية الطالب والمشاركة والامتحانات اليومية والواجبات البيتية و السمنارات والحلقات النقاشية واعداد الملخصات والتقارير وسلوكه اثناء المحاضرة.

12- مصادر التعلم والتدريس

الكتب المقررة المطلوبة (المنهجية أن وجدت)	
المراجع الرئيسة (المصادر)	1.Research Methods for Engineers David Thiel 2. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches
الكتب والمراجع الساندة التي يوصى بها (المجلات العلمية، التقارير)	IEEE Xplore, etc.
المراجع الإلكترونية، مواقع الانترنيت	

نموذج وصف المقرر

المقرر (5)

37. اسم المقرر
الحساسات النانوية للأنظمة اللاسلكية
38. رمز المقرر
المقرر (5)
39. الفصل/السنة
فصلي (الفصل الأول)/2025-2026
40. تاريخ اعداد هذا الوصف
2026/3/1
41. اشكال الحضور المتاحة
اختياري
42. عدد الساعات الدراسية (الكلي) / عدد الوحدات (الكلي)
2ساعة*15 أسبوع/2 وحدة
43. اسم مسؤول المقرر الدراسي (اذا أكثر من اسم يذكر)
أم.د. عبدالله علي جابر الايميل: abdullah.ali@atu.edu.iq
44. اهداف المقرر

اهداف المادة الدراسية	• تعريف الطالب بالحساسات النانوية وكيفية تصنيعها وتوصيفها وتطبيقاتها. • التعرف على كيفية عمل الشبكات اللاسلكية الخاصة بالحساسات النانوية وكيفية عمل

45. استراتيجيات التعليم والتعلم

استراتيجيات التعليم

تشمل مجموعة القواعد العامة والخطوط العريضة التي تهتم بوسائل تحقيق الأهداف المنشودة للتدريس من خلال التخطيط المسبق ووضع الخطط المستقبلية لكل من)العرض – التنسيق – التدريب – النقاش(وتنظيم البيئة الصفية وإدارة الصف لغرض تطوير تعليم الطلبة. استراتيجيات التعلم تشتمل على السلوكيات والاجراءات التي ينخرط فيها الطلبة والتي تهدف الى التأثير على الكيفية التي تتمكن من خلالها من معالجة المعلومات وتعلم المهام المختلفة ويكون التعلم استراتيجيا عندما يعي الطلبة المهارات والاستراتيجيات)الإجراءات والطرق المحددة(الخاصة التي يستخدموها في التعلم.

الاستراتيجية						

46. بنية المقرر

الاسبوع	الساعات	مخرجات التعلم المطلوبة	اسم الوحدة او الموضوع	طريقة التعلم	طريقة التقييم
الأول و ,الثاني و , الثالث	6	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	• Introduction to Nano Science and Nanotechnology, Nanoparticles, Nanomaterials, and Nanocomposites. • **Graphene as Electrochemical Sensor and Biosensor: Synthesis,** • **Characterization and Applications:** Graphene Material,	1,2,5	امتحان يومي و شهري وواجبات نهاية المحاضرة

		Properties, Characteristics, Preparation, and Characterization. • Applications of Graphene as electrochemical sensors, as biosensors, Gas sensors, Heavy Metal Ions sensors, and Smart Graphene-based Sensors. • Graphene-based Nano Antennas and Resonators. **Properties and Applicati of Modified Carb Nanotubes:** Carb Nanotubes, Types, Propert Characteristics, Preparati Characterization, Applications.			
امتحان يومي و شهري وواجبات نهاية المحاضرة	1,2,5,6	• **Fundamentals of Nanosensors.** • Moving toward Sensors and Transducers: Meaning of Terms "Sensors" and "Transducers". • Definition of Sensor Parameters and Characteristics • Definition and Classification of Nanosensors ▪ Mechanical Nanosensors ▪ Thermal Nanosensors ▪ Optical Nanosensors ▪ Magnetic Nanosensors ▪ Chemical Nanosensors ▪ Nanobiosensors • Nanosensors Characterization Division	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	6	الرابع و الخامس و السادس

		• Nanosensors Powering, Signal Processing, and Communication Division • Emerging Applications for Nanosensors • Nanosensors for Industrial Applications • Nanosensors for Homeland Security Powering, Networking, a Trends of Nanosens (Nanogenerators and S Powered Nanosensors)			
امتحان يومي و شهري وواجبات نهاية المحاضرة	1,2,5,6	• **Introduction and overview of nanoelectronics:** • Introduction • Nanoelectronics • Market requirements for nanoelectronics • Nanofabrication • Microfabrication techniques • Limits of photolithography and advanced lithographic processes • Self-assembly processes • Nano measurement and characterization tools n-film technology and synthesis	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	4	السابع و الثامن
امتحان يومي و شهري وواجبات نهاية المحاضرة	1,2,4,5,6	• **Emerging memory devices** • Memristors • Magnetoresistive effect on memory applications • Magnetoresistive RAM • Spin-transfer torque magnetic random-access memory • All-spin logic	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	4	التاسع و العاشر

		• Phase-change memory • Resistive random-access memory • Ferroelectric RAM • Mott memory • Carbon-based emerging memory devices • Molecular memory • Macromolecular memory • Racetrack memory omparison of memory types			
امتحان يومي و شهري وواجبات نهاية المحاضرة	3,4,5,6	• **Modelling and simulation** • Technology modelling and simulation • Device modelling • Device modelling tools and technologies • Circuit simulators • Monte Carlo simulation • Microelectromechanical/nanoelectromechanical device simulators • COMSOL Multiphysics® simulator • CoventorWare tools • System-level design • Lumped-element modelling using equivalent circuits • Hierarchical abstraction of MEMS and analytical • behavioral modelling • MEMS behavioral modelling based on finite and Boundary element analysis	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	6	الحادي عشر و الثاني عشر و الثالث عشر
امتحان يومي و	1,3,5,6	• **Wireless Nanosensor Networks and IoNT**	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	4	الرابع عشر و الخامس عشر

					شهري وواجبات نهاية المحاضرة
		• Evolution of Wireless Nanosensor Concept • Promising Communication Approaches for Nanonetworking • Molecular Communication (MC) • Electromagnetic Communication (EMC) • Envisaged Electromagnetic Integrated Nanosensor Module • WNNs Formation Using EMC Nanosensor Modules: The WNN Architecture • Frequency Bands of Electromagnetic WNN Operation • Modulation Techniques for Electromagnetic WNNs • Channel Sharing Protocol in WNN • Information Routing in WNNs • Failure Mechanisms and Reliability Issues of WNNs ernet of Nano Things (IoNT): The Nanomachine.			

47. تقييم المقرر

تقييم الطالب في البرنامج التعليمي يعتمد كليا على التحضير اليومي والامتحانات اليومية والشفوية والشهرية والتحريرية و السمنارات و النشاطات والمختبرات (التقارير), علما ان درجة النجاح هي (60 %) وحسب الالية التالية:

- تقسم الدرجة للمواد السنوية الى قسمين (30% سعي) (70% النهائي), أما التقسيم بين العملي والنظري يؤضح بالجدول ادناه:

المادة لا تحتوي على عملي		
الامتحان		النظري
السعي	النصف فصلي	20
	التقييم*	10
الامتحان النهائي	70	
المجموع	100	

*** التقييم يتم من قبل مدرس المادة ويعتمد على فعالية الطالب والمشاركة والامتحانات اليومية والواجبات البيتية و السمنارات والحلقات النقاشية واعداد الملخصات والتقارير وسلوكه اثناء المحاضرة.**	
48. مصادر التعلم والتدريس	
الكتب المقررة المطلوبة (المنهجية أن وجدت)	
المراجع الرئيسة (المصادر)	1. Nanosensors: Materials and Technologies 2. Nanosensors, Physical, Chemical, a Biological Second Edition 3. Nanoelectronics, Physics, technology, a applications 4. Handbook of Wireless Sensor Networ Issues and Challenges in Current Scenario's 5. Graphene-based Nanosensors for WSN 6. Introduction to Nano Basics to Nanoscie and Nanotechnology
الكتب والمراجع الساندة التي يوصى بها (المجلات العلمية، التقارير)	1. تكنولوجيا النانو: مقدمة إلى أنابيب النانو الكربونية وتطبي
المراجع الإلكترونية، مواقع الانترنيت	

نموذج وصف المقرر

المقرر (6)

49. اسم المقرر	
تكنلوجيا الطاقة الاحتكاكية والانضغاطية	
50. رمز المقرر	
المقرر (6)	
51. الفصل/السنة	
فصلي (الفصل الثاني)/2025-2026	
52. تاريخ اعداد هذا الوصف	
2026/3/1	
53. اشكال الحضور المتاحة	
اختياري	
54. عدد الساعات الدراسية (الكلي) / عدد الوحدات (الكلي)	
(2 ن+ 2ع)*15 أسبوع/ 2 وحدة	
55. اسم مسؤول المقرر الدراسي (اذا أكثر من اسم يذكر)	
م.د. ماهر صباح عبدالمهدي	
56. اهداف المقرر	
اهداف المادة الدراسية	• فهم المبادئ العلمية وراء تحويل الطاقة الاحتكاكية (الكهرباء الاحتكاكية) والكهروضغطية (البيزوكهربائية). • تحليل المواد وتصميم الأجهزة من أجل حصاد فعال للطاقة. • استكشاف التطبيقات في الإلكترونيات القابلة للارتداء، والمستشعرات، والطاقة المتجددة. • تطوير المهارات العملية من خلال التجارب المعملية أو مشاريع المحاكاة. • التقييم النقدي للأبحاث الحالية والاتجاهات الناشئة في هذا المجال

استراتيجيات التعليم

1.التوجيه المباشر والمحاضرات التفاعلية

- **المحاضرات التأسيسية :**استخدم المحاضرات التقليدية لتقديم المفاهيم النظرية الأساسية، حيث أن الدورة مخصصة كفصل دراسي بمحاضرتين معتمدتين .يجب أن تتدرج الموضوعات بشكل منطقي من المبادئ الفيزيائية للتأثير الكهرو-احتكاكي (التربوكهربائي) إلى أساسيات الكهروضغطية (البيزوكهربائية).
- **النهج متعدد التخصصات :**اربط المفاهيم بوضوح أثناء المحاضرات للاستفادة من المعرفة الأساسية السابقة للطلاب في علوم المواد والدوائر الكهربائية والديناميكا الحرارية .يجب أن يدمج التدريس بين علوم المواد والهندسة الميكانيكية والهندسة الكهربائية.

2.التعلم التجريبي والعملي

- **الجلسات المعملية :**ادمج التجارب المعملية العملية لتحقيق هدف الدورة المتمثل في تطوير المهارات العملية .خصص الأسبوع الثالث عشر للتصنيع الفعلي للمولدات النانوية الكهرو-احتكاكية (TENGs) والمولدات الكهروضغطية البسيطة.
- **المحاكاة والنمذجة :**وفر أدوات محاكاة اختيارية لنمذجة الأجهزة أثناء العروض العملية.
- **ممارسة تحليل البيانات :**اطلب من الطلاب قياس الأداء وتحليل البيانات من المولدات التي قاموا بتصنيعها.

3.التدريس القائم على الأبحاث

- **مراجعة الأدبيات :**وجه الطلاب لمراجعة الأبحاث وبراءات الاختراع الحديثة، لا سيما خلال الأسبوع الرابع عشر .قم بتعيين قراءات من المجلات ذات التأثير العالي المقترحة في المنهج الدراسي، مثل *Nano Energy* و*Energy & Environmental Science* و*Smart Materials and Structures*.
- **التقييم النقدي :**صمم أنشطة تتطلب من الطلاب التقييم النقدي للاتجاهات الناشئة والأبحاث الحالية في مجال حصاد الطاقة.

4.التطبيقات الواقعية ودراسات الحالة

- **وجهات نظر الصناعة :**استخدم دراسات حالة واقعية لمناقشة التطبيقات الصناعية وتحديات التسويق التجاري.
- **المتحدثون الضيوف :**قم بدعوة خبراء من الصناعة لتقديم محاضرات أو ندوات عبر الإنترنت لتقديم منظور عملي للمجال.
- **مناقشات تركز على التطبيقات :**ركز المناقشات الصفية على حالات استخدام ملموسة مثل الإلكترونيات القابلة للارتداء، والبنية التحتية الذكية، ومستشعرات إنترنت الأشياء.(IoT)

5.التعلم القائم على المشاريع وتعلم الأقران

- **مشاريع الطلاب :**قم بتعيين مشاريع بحثية أو تصميمية تتوج بعروض تقديمية للطلاب في نهاية الفصل الدراسي.
- **مراجعة الأقران :**قم بتيسير المناقشات البناءة وجلسات مراجعة الأقران أثناء العروض التقديمية للطلاب لتشجيع التعلم التعاوني.

6.التقييم التكويني والختامي المستمر

- **التقييم المستمر :**تتبع استيعاب الطلاب بانتظام من خلال الواجبات، والاختبارات القصيرة، والمشاركة في الفصل، والتي تمثل 20 نقطة من الدرجة النهائية.
- **اختبارات المراحل الأساسية (الاختبارات المرحلية) :**استخدم امتحان منتصف الفصل الدراسي (10 نقاط) في الأسبوع الثامن والامتحان النهائي الشامل (70 نقطة) لتقييم الإتقان النظري.

الاستراتيجية							
57. بنية المقرر							
الاسبوع	الساعات	مخرجات التعلم المطلوبة	اسم الوحدة او الموضوع	طريقة التعلم	طريقة التقييم		

الأول	2	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	Introduction to Energy Harvest Technologies: Overview of ene harvesting methods, Importance sustainable, renewable ene sources, Comparison of frictio and piezoelectric energy harvesti	Lecture	Discussion / Exercise
الثاني	2	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	Fundamentals of Triboelec Effect and Frictional Ener Physical principles of friction contact electrification, Triboelec series and material selection, Cha transfer and surface interactions	Lecture	Discussion / Exercise
الثالث	2	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	Materials for Triboelectric Ene Harvesting: Polymers, composi and nanostructured materi Surface modification techniques enhance performance, Experimer characterization methods	Lecture Simulation	Exercise
الرابع	2	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	Triboelectric Nanogenerat (TENGs): Basic architecture working principles, Types TENGs: vertical contact-separati lateral sliding, single-electrode, freestanding modes, Electri output characteristics optimization	Lecture Simulation	Exercise
الخامس	2	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	: Fundamentals of Piezoelectricity: Crystallography and polarization in piezoelectric materials, Piezoelectric coefficients and material classes, Common piezoelectric materials (quartz, PZT, PVDF, ceramics)	Lecture Simulation	Exercise
السادس	2	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	Piezoelectric Energy Harvesting Devices: Device architectures and energy conversion mechanisms, Mechanical-to-electrical energy conversion models, Design and fabrication techniques	Lecture Simulation	Exercise
السابع	2	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	Materials Engineering for Piezoelectric Energy Harvesting: Material synthesis and processing methods, Thin	Lecture Simulation	Exercise

		films, composites, and flexible piezoelectrics, Durability and environmental effects			
Exam	Written / Oral	Midterm Exam	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	2	الثامن
Exercise	Lecture Simulation	Electrical Circuitry and Energy Storage: Power conditioning circuits for harvested energy, Capacitors, batteries, and super-capacitors integration, Impedance matching and efficiency optimization	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	2	التاسع
Exercise	Lecture Simulation	Hybrid Energy Harvesting Systems: Combining triboelectric and piezoelectric effects, Other hybrid systems with electromagnetic and photovoltaic technologies, System design challenges and solutions	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	2	العاشر
Exercise	Lecture Simulation	Applications of Frictional and Piezoelectric Energy Technologies: Wearable and implantable electronics, Structural health monitoring and smart infrastructure, Internet of Things (IoT) devices and sensors	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	2	الحادي عشر
Exercise	Lecture Simulation	Advanced Topics and Emerging Trends: Nano-generator advancements and scalability, Biocompatible and environmentally friendly materials, AI and machine learning integration for energy management	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	2	الثاني عشر
Exercise	Lecture Simulation	Laboratory Sessions and Practical Demonstrations: Fabrication of simple TENG and piezoelectric generators, Performance measurement and data analysis, Simulation tools for device modeling (optional)	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	2	الثالث عشر

الرابع عشر	2	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	Case Studies and Industry Perspectives: Review of recent research papers and patents, Industrial applications and commercialization challenges, Guest lectures / webinars from experts (optional)	Lecture Simulation	Project / Exercise
الخامس عشر	2	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	Student Presentations and Project Discussions: Student-led presentations on research or design projects, Peer review and constructive discussions	Project Simulation	Project Report / Presentation

58. تقييم المقرر

تقييم الطالب في البرنامج التعليمي يعتمد كليا على التحضير اليومي والامتحانات اليومية والشفوية والشهرية والتحريرية والسمنارات والنشاطات والمختبرات (التقارير), علما ان درجة النجاح هي (60 %) وحسب الالية التالية:

- تقسم الدرجة للمواد السنوية الى قسمين (30% سعي) (70% النهائي) , أما التقسيم بين العملي والنظري يوُضح بالجدول ادناه:

المادة تحتوي على العملي			
الامتحان		النظري	العملي
السعي	النصف فصلي	20	5
	التقييم*	5	
الامتحان النهائي		70	
المجموع		100	

*** التقييم يتم من قبل مدرس المادة ويعتمد على فعالية الطالب والمشاركة والامتحانات اليومية والواجبات البيتية والسمنارات والحلقات النقاشية واعداد الملخصات والتقارير وسلوكه اثناء المحاضرة.**

59. مصادر التعلم والتدريس

الكتب المقررة المطلوبة (المنهجية أن وجدت)	
المراجع الرئيسة (المصادر)	• Zhong Lin Wang, "Triboelectric Nanogenerators," Springer, 2016. • Dagdeviren et al., "Piezoelectric Materials for Energy Harvesting," Advanced Materials, various editions. • Research papers and review articles from journals like Nano Energy, Energy & Environmental Science, Smart Materials and Structures
الكتب والمراجع الساندة التي يوصى بها (المجلات العلمية، التقارير)	
المراجع الإلكترونية، مواقع الانترنيت	

نموذج وصف المقرر

المقرر (7)

60. اسم المقرر	
تحليل بيانات أنظمة الطاقة المتجددة	
61. رمز المقرر	
المقرر (7)	
62. الفصل/السنة	
الفصل الثاني/2026-2025	
63. تاريخ اعداد هذا الوصف	
10 -2025	
64. اشكال الحضور المتاحة	
اختياري	
65. عدد الساعات الدراسية (الكلي) / عدد الوحدات (الكلي)	
(2 ن+2 ع)*15 أسبوع/2 وحدة	
66. اسم مسؤول المقرر الدراسي (اذا أكثر من اسم يذكر)	
أم.د. عقيل سالم رحيم	
67. اهداف المقرر	
اهداف المادة الدراسية	**١. فهم دور البيانات في أنظمة الطاقة المتجددة.** **٢. فهم بيانات أنظمة الطاقة المتجددة من منظور الاستدلال الاحتمالي.** **٣. تحليل بيانات أنظمة الطاقة المتجددة من حيث القيمة المتوقعة، والتباين، والتباين المشت والارتباط.** **٤. تطبيق توزيعات بيانات أنظمة الطاقة المتجددة في الاستدلال الإحصائي.** **٥. تقييم المصطلحات الإحصائية لبيانات أنظمة الطاقة المتجددة.** **٦. دراسة الاتجاهات الحديثة في تحليل بيانات أنظمة الطاقة المتجددة باستخدام التحليل العشو**
١. محاضرة تفاعلية ٢. العصف الذهني ٣. العمل الجماعي ٤. التعلم بالمحاكاة ٥. التعلم من خلال المناقشة ٦. التعلم الذاتي	
الاستراتيجية	

68. بنية المقرر

الاسبوع	الساعات	مخرجات التعلم المطلوبة	اسم الوحدة او الموضوع	طريقة التعلم	طريقة التقييم
1	2	1	**AXIOMS OF PROBABILITY and CONDITIONAL PROBABILITY AND INDEPENDENCE:** Sample Spaces Having Equally Likely, Outcomes Probability as a Continuous Set Function, Probability as a Measure of Belief,		HW
2	2	2		1	HW

		Conditional Probabilities, Bayes's Formula.			
Quiz	1, 2	**RANDOM VARIABLES:** Discrete Random Variables, Continuous Random Variables.	3	2	3
HW	1, 2	**Expectation, Variance and Covariance:** Expected Value, Expectation of a Function of a Random Variable, Variance, Expectation and Variance of discrete and continuous random variable.	3	4	4, 5
Report	1, 2, 3 1.3.4	**PROPERTIES OF EXPECTATION:** Expectation of Sums of Random Variables, Obtaining Bounds from Expectations via the Probabilistic Method, The Maximum–Minimums Identity Moments of the Number of Events that Occur, Covariance, Variance of Sums, and Correlations.	4	4	6, 7
Report	1,3,5	**DISCRETE RANDOM VRIABLE AND DISTRUBUTION:** The Bernoulli and Binomial Random Variables, Properties of Binomial Random Variables, Computing the Binomial Distribution Function, The Poisson Random Variable, Computing the Poisson Distribution Function, Other Discrete Probability Distributions, The	4	4	8, 9

		Geometric Random Variable, The Negative Binomial Random Variable, The Hypergeometric Random Variable, The Zeta (or Zipf) Distribution.	1-4	2	10
HW			5	2	11
	1, 2, 3	**CONTINUOS RANDOM VRIABLE AND DISTRUBUTION:** The Uniform Random Variable, Normal Random Variables, The Normal Approximation to the Binomial Distribution Exponential Random Variables, Hazard Rate Functions, Other Continuous Distributions, The Gamma Distribution, The Weibull Distribution, The Cauchy Distribution, The Beta Distribution, The Pareto Distribution, Identically Distributed Uniform Random Variables, Gamma Random Variables, Normal Random Variables, Poisson and Binomial Random Variables.	5	2	12
HW					
HW			5	2	13
	1, 2, 3				
	1, 2, 3				
		MIDTERM EXAM			
HW		**Descriptive Statistics**: Describing Data Sets, Frequency Tables and Graphs, Relative Frequency Tables and Graphs, Grouped Data, Histograms, Ogives, and Stem and Leaf Plots, Summarizing Data Sets, Sample Mean, Sample Median, and Sample Mode, Sample Variance and	5	2	14

Report	1, 4, 5 1,3,6	Sample Standard Deviation, Sample Percentiles and Box Plots. **Propagation of Error**: Measurement Error, Linear Combinations of Measurements, Uncertainties for Functions of One Measurement, Uncertainties for Functions of Several Measurements. **Confidence Intervals**: Large-Sample Confidence Intervals for a Population Mean, Confidence Intervals for Proportions, Small-Sample Confidence Intervals for a Population Mean, Confidence Intervals for the Difference Between Two Means, Confidence Intervals for the Difference Between Two Proportions, Small-Sample Confidence Intervals for the Difference Between Two Means, Confidence Intervals with Paired Data, Confidence Intervals for the Variance and Standard Deviation of a Normal Population, Prediction Intervals and Tolerance Intervals. **Hypothesis Testing:** Large-Sample Tests for a Population Mean, Drawing Conclusions from the Results of Hypothesis Tests, Tests for a Population Proportion, Small-Sample Tests for a Population Mean, Large-Sample Tests for the	6	2	15

		Difference Between Two Means, Tests for the Difference Between Two Proportions, Small-Sample Tests for the Difference Between Two Means, Tests with Paired Data, Distribution-Free Tests. **Simple Linear and Nonlin Regression:** The Least-Squa Line, Uncertainties in the Le Squares Coefficients, Check Assumptions and Transform Data, The Multiple Regress Model, Confounding Collinearity, Model Selectio			

69. تقييم المقرر

تقييم الطالب في البرنامج التعليمي يعتمد كليا على التحضير اليومي والامتحانات اليومية والشفوية والشهرية والتحريرية و السمنارات و النشاطات والمختبرات (التقارير), علما ان درجة النجاح هي (60 %) وحسب الالية التالية:

- تقسم الدرجة للمواد السنوية الى قسمين (30% سعي) (70% النهائي), أما التقسيم بين العملي والنظري يؤضح بالجدول ادناه:

المادة لا تحتوي على عملي		
الامتحان		النظري
السعي	النصف فصلي	20
	التقييم*	10
الامتحان النهائي	70	
المجموع	100	

*** التقييم يتم من قبل مدرس المادة ويعتمد على فعالية الطالب والمشاركة والامتحانات اليومية والواجبات البيتية و السمنارات والحلقات النقاشية واعداد الملخصات والتقارير وسلوكه اثناء المحاضرة.**

70. مصادر التعلم والتدريس

الكتب المقررة المطلوبة (المنهجية أن وجدت)	
المراجع الرئيسة (المصادر)	Statistics for Engineers and Scientists" by Willi Navidi.
الكتب والمراجع الساندة التي يوصى بها (المجلات العلمية، التقارير)	tistics for Engineers and Scientists" by William Navidi.
المراجع الإلكترونية، مواقع الانترنيت	FIRST COURSE IN PROBABILITY" by Sheldon Ross.

نموذج وصف المقرر

المقرر (8)

71. اسم المقرر	
تقنيات طاقة الرياح	
72. رمز المقرر	
المقرر (8)	
73. الفصل/السنة	
فصلي (الفصل الثاني)/2025-2026	
74. تاريخ اعداد هذا الوصف	
2026/3/1	
75. اشكال الحضور المتاحة	
اختياري	
76. عدد الساعات الدراسية (الكلي) / عدد الوحدات (الكلي)	
(2 ن+ 2ع)*15 أسبوع/ 2 وحدة	
77. اسم مسؤول المقرر الدراسي (اذا أكثر من اسم يذكر)	
أم.د. محمد سعد عباس	
78. اهداف المقرر	
اهداف المادة الدراسية	• فهم المبادئ الديناميكية الهوائية والميكانيكية لطاقة الرياح • تحليل وتصميم شفرات توربينات الرياح • تقييم الأحمال الميكانيكية والإجهادات والإجهاد الدوري • دراسة أنظمة نقل الحركة ومشاكل الاهتزاز • إعداد الطلاب للبحث في مجال طاقة الرياح

79. استراتيجيات التعليم والتعلم

استراتيجيات التعليم

تشمل مجموعة القواعد العامة والخطوط العريضة التي تهتم بوسائل تحقيق الأهداف المنشودة للتدريس من خلال التخطيط المسبق ووضع الخطط المستقبلية لكل من)العرض – التنسيق – التدريب – النقاش(وتنظيم البيئة الصفية وإدارة الصف لغرض تطوير تعليم الطلبة. استراتيجيات التعلم تشتمل على السلوكيات والاجراءات التي ينخرط فيها الطلبة والتي تهدف الى التأثير على الكيفية التي تتمكن من خلالها من معالجة المعلومات وتعلم المهام المختلفة ويكون التعلم استراتيجيا عندما يعي الطلبة المهارات والاستراتيجيات)الإجراءات والطرق المحددة(الخاصة التي يستخدموها في التعلم.

١. محاضرة تفاعلية
٢. العصف الذهني
٣. العمل الجماعي
٤. التعلم بالمحاكاة
٥. التعلم من خلال المناقشة
٦. التعلم الذاتي

الاستراتيجية							

80. بنية المقرر

الاسبوع	الساعات	مخرجات التعلم المطلوبة	اسم الوحدة او الموضوع	طريقة التعلم	طريقة التقييم
الأول و ,الثاني و , الثالث	6	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	• **Introduction to Wind Energy** • **Wind Physics and**	1,2,5	**H.W**

		Atmospheric Boundary Layer • **Wind Statistics and Weibull Distribution** .			
H.W	1,2,5,6	• **Wind Power Theory and Betz Limit** • **Wind Turbine Types (Mechanical Perspective)** • **Aerodynamic Theory of Wind Turbine Blades**	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	6	الرابع و الخامس و السادس
Quiz	1,3,4,5,6	• **Blade Element Momentum (BEM) Theory** • **Mechanical Design of Wind Turbines**	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	4	السابع و الثامن
H.W	1,4,5,6	•. **Loads, Stresses, and Fatigue** • **Gearbox, Shaft, and Bearings**	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	4	التاسع و العاشر
H.W	1,4,5,6	• **Vibrations and Noise** • **Structural Health Monitoring** • **Offshore Wind Turbine Mechanics**	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه بشكل صحيح	4	الحادي عشر و الثاني عشر و الثالث عشر
Report	1,4,5,6	• **Research Topics in Wind Energy**	فهم الموضوع والقابلية على تطبيقه	4	الرابع عشر و الخامس عشر

		• **Applications of nanotechnology in wind turbines**	بشكل صحيح		

81. تقييم المقرر

تقييم الطالب في البرنامج التعليمي يعتمد كليا على التحضير اليومي والامتحانات اليومية والشفوية والشهرية والتحريرية و السمنارات و النشاطات والمختبرات (التقارير), علما ان درجة النجاح هي (60 %) وحسب الالية التالية:

- تقسم الدرجة للمواد السنوية الى قسمين (30% سعي) (70% النهائي), أما التقسيم بين العملي والنظري يؤضح بالجدول ادناه:

المادة تحتوي على العملي			
الامتحان		النظري	العملي
السعي	النصف فصلي	20	5
	التقييم*	5	
الامتحان النهائي		70	
المجموع		100	

*** التقييم يتم من قبل مدرس المادة ويعتمد على فعالية الطالب والمشاركة والامتحانات اليومية والواجبات البيتية و السمنارات والحلقات النقاشية واعداد الملخصات والتقارير وسلوكه اثناء المحاضرة.**

82. مصادر التعلم والتدريس

الكتب المقررة المطلوبة (المنهجية أن وجدت)	
المراجع الرئيسة (المصادر)	1. Introduction to Wind Energy Systems Basics,Technology and Operati Hermann-Josef Wagner · Jyotirmay Mathur 2. WIND ENERGY EXPLAINED Theory, Design and Application Second Edition J. F. Manwell and J. G. McGowan , A. L. Rogers DNV – Global Energy Concepts, Washington, USA
الكتب والمراجع الساندة التي يوصى بها (المجلات العلمية، التقارير)	
المراجع الإلكترونية، مواقع الانترنيت	