

	وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - العراق جامعة وارث الأنبياء كلية الهندسة قسم تقنيات التبريد والتكييف	
---	--	---

نموذج وصف المادة الدراسية

معلومات المادة الدراسية						
تسليم الوحدة		نظرية مكائن واهتزازات			عنوان الوحدة	
☐ نظريه ☒ حاضر ☒ المختبر ☐ تعليمي ☐ عملي ☐ الحلقة الدراسيه		C			نوع الوحدة	
		MPAC302			رمز الوحدة	
		5			ECTS	
		125			SWL (ساعة) / (SEM)	
2		الفصل الدراسي للتسليم			مستوى الوحدة	
الهندسة		الكلية	تقنيات التبريد والتكييف		القسم	
ماجستير		مؤهلات قائد الوحدة	مدرس	علي حمودي عبد الكريم	قائد الوحدة	
		البريد الالكتروني	مدرس الوحدة			
		البريد الالكتروني	ريام عبد الرزاق سلمان	اسم المراجع النظير		
1.0		رقم الإصدار	2025/08/31	تاريخ اعتماد اللجنة العلمية		

العلاقة مع المواد الدراسية الأخرى			
وحدة المتطلبات الأساسية	MPAC108 MPAC206	Semester	L1,S2 L2,S2
وحدة المتطلبات المشتركة		الفصل الدراسي	
أهداف المادة الدراسية ونتائج التعلم والمحتويات الإرشادية			
أهداف المادة الدراسية 	1. تحديد وحصر آليات الربط المختلفة مع فهم أساسي للحركة. 2. فهم وتوضيح آليات نقل الطاقة المختلفة باستخدام الطريقة المناسبة. 3. تُعد معرفة هذا الموضوع ضرورية جداً للمهندس في تصميم أجزاء الآلة المختلفة. 4. تحليل الاهتزازات هو عملية البحث عن الشذوذات ومراقبة التغيرات في نمط الاهتزازات المعتاد للنظام. يتميز اهتزاز أي جسم متحرك بتغيرات في السعة والشدة والتردد. 5. يُعد تحليل الاهتزازات أداة بالغة الأهمية لدراسة ظروف التشغيل وحالة الآلات والمنشآت الدوارة. يمكن تمثيل الاهتزازات بأشكال مختلفة، بما في ذلك الإزاحة والسرعة والتسارع.		
مخرجات التعلم للمادة الدراسية	1. موازنة الكتل الدوارة لتقليل (أو حتى إزالة) القوى والعزوم غير المتوازنة في النظام الميكانيكي. 2. تعلم وفهم كيفية نقل الحركة بواسطة عجلتين مسننتين أو أكثر. 3. معرفة أنواع منظومات السرعة، ووظيفتها الرئيسية تنظيم متوسط سرعة المحرك ضمن حدود معينة، عند وجود تغيرات في الحمل. 4. سيتعلم الطالب كيفية استخدام الأحزمة أو الحبال لنقل الطاقة من عمود إلى آخر بواسطة بكرات تدور بنفس السرعة أو بسرعات مختلفة. 5. تعلم حساب عزم الكبح لأنواع مختلفة من المكابح، وكيفية التعامل مع كبح المركبة. 6. معرفة معلومات عامة عن الكامرة، وأنواع حركة التابع. 7. فهم المبادئ الهندسية في النظام الميكانيكي لتحديد لها. 8. صياغة وحل مسائل الهندسة الميكانيكية. 9. القدرة على تحديد مصدر المشكلات الهندسية في الأنظمة الميكانيكية من خلال البحث الذي يشمل التحديد والصياغة والتحليل وتفسير البيانات بناءً على المبادئ الهندسية.		

	١٠. القدرة على صياغة حلول للمشكلات الهندسية في الأنظمة الميكانيكية مع مراعاة الجوانب الاقتصادية والسلامة والبيئة وترشيد استهلاك الطاقة. ١١. تحليل الاهتزازات الميكانيكية في نظام ذي درجة حرية واحدة أو درجتين حرية. ١٢. شرح المفهوم الأساسي لمخطط الجسم الحر ونظام النموذج الرياضي للاهتزازات. ١٣. صياغة معادلة الحركة وتحليل استجابة الاهتزاز في حالتين التخميد وعدم التخميد في ظل إثارة حرة وقسرية مع مختلف أنواع الإثارة.
المحتويات الإرشادية	موازنة كتلة دوارة واحدة بكتلة واحدة تدور في نفس المستوى، موازنة كتلة دوارة واحدة بكتلتين تدوران في مستويين مختلفين، موازنة عدة كتل تدور في نفس المستوى باستخدام الطرق التحليلية والبيانية، موازنة عدة كتل تدور في مستويات مختلفة. [4 ساعات] تصنيف التروس، التروس المستقيمة، نسبة السرعة (نسبة التروس)، المسافة بين مركزي التروس، سلاسل التروس، نسبة سرعة سلاسل التروس البسيطة، نسبة سرعة سلاسل التروس المركبة، سلاسل التروس الإيبسيكلية، سلاسل التروس الإيبسيكلية البسيطة، سلاسل التروس الإيبسيكلية المركبة. [4 ساعات] أنواع منظمات السرعة، منظم وات، منظم بورتر، منظم برويل، منظم هارتنيل. [4 ساعات] أنواع الأحزمة، أنواع أنظمة نقل الحركة بالأحزمة المسطحة، اختيار نظام نقل الحركة بالأحزمة، نسبة سرعة نظام نقل الحركة بالأحزمة المفتوحة، تأثير سُمك الحزام على نسبة السرعة، انزلاق الحزام، نسبة سرعة نظام نقل الحركة بالأحزمة المركبة، طول الحزام المفتوح والحزام المتقاطع، نسبة شد القيادة للأحزمة المسطحة، تحديد زاوية التلامس للحزام المفتوح والحزام المتقاطع، القدرة المنقولة بواسطة الحزام، الشد المركزي، أقصى شد في الأحزمة، الشد الابتدائي في الحزام، نظام نقل الحركة بالأحزمة على شكل حرف V ونظام نقل الحركة بالحبال. [4 ساعات] أنواع المكابح، مكابح الكتلة البسيطة أو مكابح الأحذية (كتلة واحدة وكتلة مزدوجة)، مكابح الشريط (مكابح الشريط البسيطة والتفاضلية)، مكابح الشريط والكتلة، كبح المركبة. [4 ساعات] أنواع التوابيع، مصطلحات شكل الكامنة، حركات التابع، الحركة المنتظمة أو السرعة المنتظمة للتابع، الحركة التوافقية البسيطة للتابع، التسارع المنتظم والتباطؤ المنتظم، بناء شكل الكامنة. [4 ساعات] المفاهيم الأساسية للاهتزاز، الحركة التذبذبية، المعادلات التفاضلية من الدرجة الثانية ذات المعاملات الثابتة. [4 ساعات] الاهتزازات الحرة غير المخمدة لأنظمة ذات درجة حرية واحدة، التذبذب الالتوائي للأعمدة المرنة، طرق الطاقة. [4 ساعات]

	الاهتزازات الحرة المخمدة لأنظمة ذات درجة حرية واحدة، التناقص اللوغاريتمي، الاهتزازات القسرية لأنظمة ذات درجة حرية واحدة غير مخمدة، الاهتزازات القسرية لأنظمة ذات درجة حرية واحدة مخمدة، التذبذبات الزاوية القسرية للأجسام الصلبة. [٤ ساعات] تأثير نسبة التردد ومعامل التخميد على استجابة الحالة المستقرة، ونقل القوة، وعزل الاهتزازات. [ساعتان] التردد الطبيعي للاهتزازات العرضية للأعمدة أو العوارض تحت أنواع مختلفة من الأحمال وظروف النهايات، والتردد الطبيعي للاهتزاز العرضي لنظام من عدة أحمال متصلة بنفس العمود (طريقة الطاقة وطريقة دنكرلي). [ساعتان] سرعات الدوران أو السرعات الحرجة. [ساعتان] الاهتزازات الحرة لأنظمة غير المخمدة ذات درجتى حرية. [ساعتان] الاهتزازات الحرة لأنظمة المخمدة ذات درجتى حرية. [ساعتان] الاهتزازات القسرية لأنظمة ذات درجتى حرية. [ساعتان] التردد الطبيعي للاهتزازات الالتوائية الحرة، الاهتزازات الالتوائية الحرة لنظام دوار واحد، الاهتزازات الالتوائية الحرة لنظام دوارين. [ساعتان] الاهتزازات الالتوائية الحرة لنظام ثلاثة دوارات، عمود الدوران المكافئ الالتوائي. [ساعتان]
--	---

استراتيجيات التعلم والتعليم

استراتيجيات	تتمثل الاستراتيجية الرئيسية التي سيتم اتباعها في تقديم هذه الوحدة في تشجيع مشاركة الطلاب في التمارين، مع صقل مهارات التفكير النقدي لديهم وتوسيعها في الوقت نفسه. وسينحقق ذلك من خلال الحصص الدراسية، والدروس التفاعلية، ومن خلال إجراء تجارب بسيطة تتضمن أنشطة اختيارية تثير اهتمام الطلاب
(SWL) الحمل الدراسي للطلاب محسوب لـ ١٥ اسبوعا	
SWL منظم (h / sem) الحمل الدراسي المنتظم للطلاب خلال الفصل	8 SWL منظم (ح / ث) الحمل الدراسي المنتظم للطلاب أسبوعيا
SWL غير منظم (h / sem) الحمل الدراسي غير المنتظم للطلاب خلال الفصل	1 SWL غير منظم (ح / ث) الحمل الدراسي غير المنتظم للطلاب أسبوعيا

إجمالي (h / sem) SWL		125			
الحمل الدراسي الكلي للطالب خلال الفصل					
تقييم المادة الدراسية					
		الوقت/الرقم	الوزن (بالعلامات)	الأسبوع المستحق	نتائج التعلم ذات الصلة
التقييم التكويني	الاختبارات	3	10% (10)	2, 5, 12	LO # 1-15
	واجبات				
	المشاريع / المختبر.	2	20% (20)	مستمر	
	تقرير	1	10% (10)	14	LO # 1-7
التقييم الختامي	الامتحان النصفى	2 hr	10% (10)		LO # 1-7
	الامتحان النهائي	3hr	50% (50)		كل
	التقييم الإجمالي		100% (100 درجة)		
المنهاج الاسبوعي النظري					
المواد المغطاة					
الأسبوع 1	موازنة الكتل الدوارة				
	موازنة كتلة دوارة واحدة بكتلة واحدة تدور في نفس المستوى				
	موازنة كتلة دوارة واحدة بكتلتين تدوران في مستويين مختلفين				
	موازنة عدة كتل تدور في نفس المستوى				
	(أ) الطريقة التحليلية				
	(ب) الطريقة البيانية				
	المفاهيم الأساسية للاهتزاز				
	الحركة التذبذبية				
	(أ) الحركة التوافقية				
	(ب) الحركة الدورية				
الأسبوع 2	مصطلحات الاهتزاز				
	موازنة عدة كتل تدور في مستويات مختلفة.				
الأسبوع 3	حل المسائل.				

	معادلات تفاضلية من الدرجة الثانية ذات معاملات ثابتة. حل المسائل. اهتزازات حرة غير مخمدة لأنظمة ذات درجة حرية واحدة. (أ) التذبذب التوافقي البسيط (طريقة الاتزان). (ب) التذبذبات الزاوية للأجسام الصلبة. التذبذب الالتوائي للأعمدة المرنة. حل المسائل.
الأسبوع 3	أ تصنيف التروس التروس المستقيمة نسبة السرعة (نسبة التروس) المسافة بين مركزي التروس سلاسل التروس نسبة سرعة سلاسل التروس البسيطة نسبة سرعة سلاسل التروس المركبة حل المسائل
الأسبوع 4	أنظمة التروس الإيسيكليكية أنظمة التروس الإيسيكليكية البسيطة أنظمة التروس الإيسيكليكية المركبة طرق الطاقة ثوابت الزنبرك المكافئة حل المسائل
الأسبوع 5	مسائل محلولة الاهتزازات الحرة المخمدة لأنظمة ذات درجة حرية واحدة. التناقص اللوغاريتمي. الاهتزازات القسرية لأنظمة ذات درجة حرية واحدة غير مخمدة. حل المسائل.
الأسبوع 6	أنواع منظمات السرعة منظم سرعة وات منظم سرعة بورتر

	(أ) طريقة التوازن (ب) طريقة المركز اللحظي حل المسائل اهتزازات الأنظمة ذات درجة الحرية الواحدة المخمدة. التذبذبات الزاوية القسرية للأجسام الصلبة. حل المسائل.
الأسبوع 7	مُحافظ برويل مُحافظ هارتنيل حل المسائل تأثير نسبة التردد ومعامل التخميد على استجابة الحالة المستقرة. نقل القوة وعزل الاهتزازات. إثارة القاعدة.
الأسبوع 8	أنواع الأحزمة أنواع أنظمة نقل الحركة بالأحزمة المسطحة اختيار نظام نقل الحركة بالأحزمة نسبة سرعة نظام نقل الحركة بالأحزمة المفتوحة تأثير سُمك الحزام على نسبة السرعة انزلاق الحزام نسبة سرعة نظام نقل الحركة بالأحزمة المركبة طول الحزام (أ) الحزام المفتوح (ب) الحزام المتقاطع نسبة شد القيادة للأحزمة المسطحة التردد الطبيعي للاهتزازات العرضية للأعمدة أو العوارض تحت أنواع مختلفة من الأحمال وظروف النهايات. (أ) التردد الطبيعي لعمود يحمل حملاً مركزاً واحداً. (ب) التردد الطبيعي لعمود يحمل حملاً موزعاً بانتظام.

	التردد الطبيعي للاهتزاز العرضي لنظام من عدة أحمال متصلة بنفس العمود. (أ) طريقة الطاقة (أو طريقة رايلي). (ب) طريقة دنكرلي. حل المسائل.
الأسبوع 9	تحديد زاوية التلامس (أ) سير مفتوح (ب) سير متقاطع القدرة المنقولة بواسطة السير الشد المركزي (Tc) أقصى شد في السير (Tmax) شرط نقل أقصى قدرة الشد الابتدائي في السير (To) V - نظام نقل الحركة بالسير ونظام نقل الحركة بالحبل سرعات الدوران أو السرعات الحرجة. حل المسائل.
اسبوع 10	حل المسائل الاهتزازات الحرة للأنظمة غير المخمدة ذات درجتى حرية. حل المسائل.
اسبوع 11	أنواع المكابح مكابح بسيطة (كتلة أو حذاء) (أ) مكابح أحادية الكتلة أو الحذاء (ب) مكابح ثنائية الكتلة أو الحذاء مكابح شريطية (أ) مكابح شريطية بسيطة مكابح شريطية تفاضلية الاهتزازات الحرة للأنظمة المخمدة ذات درجتى حرية. حل المسائل.

اسبوع 12	فرامل الشريط والكتلة فرامل الأحذية الداخلية الممتدة كبح المركبة (أ) قيمة التباطؤ عند تطبيق الفرامل على العجلات الخلفية فقط (ب) قيمة التباطؤ عند تطبيق الفرامل على العجلات الأمامية فقط (ج) قيمة التباطؤ عند تطبيق الفرامل على جميع العجلات حل المسائل الاهتزازات القسرية للأنظمة ذات درجتي حرية حل المسائل
اسبوع 13	أنواع التوابع مصطلحات شكل الكامنة حركات التابع (أ) الحركة المنتظمة أو السرعة المنتظمة للتابع الاهتزازات الالتوائية الحرة لنظام ثلاثي الدورات العمود المكافئ الالتوائي حل المسائل
اسبوع 14	(أ) الحركة التوافقية البسيطة للتابع (ب) التسارع المنتظم والتباطؤ المنتظم تصميم شكل الكامنة الاهتزازات الالتوائية الحرة لنظام ثلاثي الدورات العمود المكافئ الالتوائي حل المسائل
اسبوع 15	اسبوع تحضيرى قبل الامتحان النهائي

المنهاج الاسبوعي للمختبر

أسبوع	المواد المعطاة
الأسبوع 1	كيفية موازنة الكتل الدوارة. نظام الكتلة والنابض.

الأسبوع 2	كيفية تحقيق توازن القوى. البندول البسيط والمركب.
الأسبوع 3	شرح مبدأ عمل التروس وسلاسل التروس. تقدير عزم القصور الذاتي - الجزء الأول: نظام التعليق ثنائي الأسلاك.
الأسبوع 4	شرح مبدأ عمل منظم السرعة. تقدير عزم القصور الذاتي - الجزء الثاني: طريقة الكتلة المساعدة.
الأسبوع 5	كيفية حساب احتكاك السطح المستوي. الاهتزاز القسري غير المخمد.
الأسبوع 6	شرح احتكاك الحزام المسطح. الاهتزاز العرضي للشعاع.
الأسبوع 7	كيفية عمل القابض الاحتكاكي. ممتص الاهتزاز غير المخمد.

مصادر التعلم والتدريس

متوفر في المكتبة؟	نص	
	النصوص المطلوبة	
نعم	➤ "Theory of Machines", Burasia Publishing House (PVT.) Ltd, 1988, by Khurmi R. S. and Gupta J. K. ➤ "Theory of Machines", Laxmi Publications (P) Ltd, 2004, by Brar J. S. and Bansal R. K. "Theory of Machines", S. Chand & Company Ltd, 2005, Khurmi R. S. and Gupta J. K	النصوص الموصى بها
	المواقع الإلكترونية	

مخطط الدرجات

تعريف	العلامات (%)	التقدير	درجة	مجموعة
أداء متميز	100 - 90	امتياز	أ - ممتاز	مجموعة النجاح (100 - 50)
فوق المتوسط مع بعض الأخطاء	89 - 80	جيد جدا	ب - جيد جدا	
عمل سليم مع أخطاء ملحوظة	79 - 70	جيد	ج - جيد	

	د - متوسط	متوسط	60 - 69	عادل ولكن مع أوجه قصور كبيرة
	هـ - مقبول	مقبول	50 - 59	العمل يفي بالحد الأدنى من المعايير
فشل المجموعة	FX - ضعيف	راسب (قيد المعالجة)	(45-49)	مطلوب المزيد من العمل ولكن الائتمان الممنوح
(0 - 49)	F - ضعيف	راسب	(0-44)	كمية كبيرة من العمل المطلوب

ملاحظة: سيتم تقريب العلامات التي تزيد المنازل العشرية عن 0.5 أو تقل عن العلامة الكاملة الأعلى أو الأدنى (على سبيل المثال ، سيتم تقريب علامة 54.5 إلى 55 ، بينما سيتم تقريب علامة 54.4 إلى 54. لدى الجامعة سياسة عدم التغاضي عن "فشل المرور الوشيك" ، لذا فإن التعديل الوحيد على العلامات الممنوحة بواسطة العلامة (العلامات) الأصلية سيكون التقريب التلقائي الموضح أعلاه.

استاذ المادة: م. علي حمودي الوزير
التاريخ: 2025-08-31

العميد
أ.م.د. حسين هادي حسين
عميد كلية الهندسة

رئيس القسم
أ.م.د محمد حسن عيود
التاريخ: 2025-08-31

