



الخطة التدريبية لدبلوم الكليات التقنية

التقنية الميكانيكية

تقنية الصيانة الميكانيكية

مقدمة

الحمد لله الذي علّم بالقلم، علّم الإنسان ما لم يعلم، والصلاة والسلام على من بُعث مُعلماً للناس وهداياً وبشيراً، وداعياً إلى الله بإذنه وسراجاً منيراً؛ فأخرج الناس من ظلمات الجهل والغواية، إلى نور العلم والهداية، نبينا ومعلمنا وقدوتنا الأول محمد بن عبد الله وعلى آله وصحبه أجمعين، أما بعد:

تسعى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل السعودي، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على الله ثم على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التتموي، لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة للمناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتبلي تلك المتطلبات، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية ومن بعده مشروع المؤهلات المهنية الوطنية، والذي يمثل كل منهما في زمنه، الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير وكذلك المؤهلات لاحقاً في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الخطة التدريبية "خطة تقنية الصيانة الميكانيكية في قسم التقنية الميكانيكية" لمتدربي كليات التقنية على وصف مقررات هذا التخصص ليشمل موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص لتكون مهاراتها رافداً لهم في حياتهم العملية بعد تخرجهم من هذا البرنامج.

والإدارة العامة للمناهج وهي تضع بين يديك هذه الخطة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط خالٍ من التعقيد.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه؛ إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة للمناهج

الفهرس

الصفحة	الموضوع	م
٢	مقدمة	١
٣	الفهرس	٢
٤	وصف البرنامج	٣
	• وصف البرنامج	
	• الهدف العام للبرنامج	
	• الأهداف التفصيلية للبرنامج	
٥	توزيع الخطة التدريبية على الفصول التدريبية.	٤
٧	غلاف الوصف المختصر للمقررات التدريبية التخصصية	٥
٨	الوصف المختصر للمقررات التدريبية التخصصية	٦
١٠	غلاف الوصف التفصيلي لمقررات التخصص	٧
١١	١٤١ مصميم: أساسيات ميكانيكا موائع	٨
١٥	١٥١ مصميم: صيانة العناصر الميكانيكية (١)	٩
٢٠	٢٥٢ مصميم: صيانة العناصر الميكانيكية (٢)	١٠
٢٥	١٧١ مصميم: تقنية ورش ولحام	١١
٣٠	٢٥٣ مصميم: صيانة النظم الميكانيكية	١٢
٣٥	٢٢١ مصميم: كهرباء والكترونيات الآلات الميكانيكية	١٣
٤٠	٢٦١ مصميم: آلات دوارة (١)	١٤
٤٥	٢٦٢ مصميم: آلات دوارة (٢)	١٥
٤٩	٢٦٤ مصميم: الاهتزازات والاتزان	١٧
٥٣	غلاف ملاحق الخطة التدريبية	١٨
٥٤	موجز بالتجهيزات والموارد البشرية والطاقة الاستيعابية	١٩
٥٥	بيان بالمعامل والورش والمختبرات	٢٠
٥٦	تجهيزات معمل علم المواد	٢١
٥٦	تجهيزات ورشة صيانة العناصر الميكانيكية	٢٢
٥٧	تجهيزات ورشة صيانة النظم الميكانيكية	٢٣
٥٨	تجهيزات ورشة الكهرباء والالكترونيات	٢٤
٥٩	تجهيزات ورشة الآلات الدوارة	٢٥
٦١	تجهيزات معمل الاهتزازات والاتزان	٢٦
٦٤	ملحق حول أدوات التقييم المقترحة	٢٧
٦٧	المراجع	٢٨



وصف البرنامج:

صُمم دبلوم تقنية الصيانة الميكانيكية وفق التخصصات المدرجة في التصنيف SASCED-P برقم (07150215) في قسم التقنية الميكانيكية بما يتوافق مع احتياجات سوق العمل المحلية للتخصص، و يتم التدريب على هذا التخصص في الكليات التقنية، في خمسة فصول تدريبية، مدة كل فصل تدريبي ستة عشر أسبوعاً تدريبياً، بمجموع (١٦١٦) ساعة تدريب، إضافة إلى (٢٨٠) ساعة تدريب عملي في سوق العمل، بما يعادل (٧١) ساعة معتمدة.

ويتم التدريب في هذا البرنامج على المهارات التخصصية في: القياسات، والرسم الهندسي و الرسم بمساعدة الحاسب CAD، وعلم المواد، وتقنية الورش واللحام، وصيانة العناصر والنظم الميكانيكية، وأساسيات التحكم النيوماتي و الهيدروليكي، والآلات الدوارة، كما يتطرق البرنامج إلى ميكانيكا الموائع و الاهتزازات و الاتزان، وكهرباء والكترونيات الآلات الميكانيكية، إضافة الى مهارات عامة في الثقافة الإسلامية، واللغة العربية، واللغة الإنجليزية، والرياضيات، والفيزياء وتطبيقات الحاسب الآلي، والتوجيه المهني والتميز والسلوك الوظيفي ومهارات الإتصال.

ويمنح الخريج من هذا البرنامج الشهادة الجامعية المتوسطة في تخصص تقنية الصيانة الميكانيكية من قسم التقنية الميكانيكية، ومن المتوقع أن يعمل في المجالات الصناعية في صيانة الآلات الميكانيكية.

الهدف العام للبرنامج:

يهدف هذا البرنامج إلى تزويد المتدرب بالمهارات والمعلومات اللازمة لممارسة العمل في مجال تقنية الصيانة الميكانيكية ويحصل على المستوى الخامس (رمز المستوى الفرعي SASCED-L 554) في الإطار الوطني للمؤهلات.

الأهداف التفصيلية للبرنامج:

بنهاية هذا البرنامج يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على:

- أن يتبع إجراءات السلامة الصحيحة في مجال العمل.
- تجهيز مكان العمل.
- اختيار و استخدام عدد وأدوات الصيانة المناسبة.
- القيام بإجراءات الصيانة الدورية والقيام بعمليات الإصلاح.
- استبدال القطع التالفة.
- تركيب القطع و الآلات و القيام بعمليات الاتزان.
- تشغيل آلات وورش الإنتاج.
- إعداد التقارير في مجال التخصص.
- المشاركة في تطوير أساليب العمل.
- التخطيط لعملية التدريب.
- تطوير خبراته الفنية والعملية.

توزيع الخطة التدريبية على الفصول التدريبية لمرحلة الدبلوم بالنظام النصفى ١٤٤٦ هـ The Curriculum Framework Distributed on Semesters 2024G

م	رمز المقرر	اسم المقرر	المتطلب	No. of Units					Prereq	Course Name	Course Code	No.	م
				م.و	م.ج	م.عم	م.تم	س.أ					
				CRH	L	P	T	CTH					
١	١٠١ انجل	لغة إنجليزية (١)		٤	١	٠	٣	٣	ENGL 101	English Language -1	1	١	
٢	١٠١ حاسب	مقدمة تطبيقات الحاسب		٤	٠	٤	٢	٠	ICMT 101	Introduction to Computer Applications	2	٢	
٣	١٠١ فيزي	الفيزياء		٤	٠	٢	٣	٢	PHYS 101	Physics	3	٣	
٤	١٢١ رياض	الرياضيات		٤	١	٠	٣	٣	MATH 121	Mathematics	4	٤	
٥	١٠١ عربي	الكتابة الفنية		٢	٠	٠	٢	٢	ARAB 101	Technical Writing	5	٥	
٦	١٠١ منتج	ورشة تأسيسية		٤	٠	٤	P2	٠	MMEC 101	Preparatory Workshop	6	٦	
٧	١٤١ منتج	قياسات		٤	٠	٢	٣	٢	MMEC 141	Measurements	7	٧	
المجموع				26	2	12	12	18	Total Number of Units				

و.م: وحدات معتمدة، م.ج: محاضرة، عم: عملي/ورش، تم: تمارين، س.أ: ساعات اتصال أسبوعي

CRH: Credit Hours L: Lecture P: Practical T: Tutorial CTH: Contact Hours

م	رمز المقرر	اسم المقرر	المتطلب	No. of Units					Prereq	Course Name	Course Code	No.	م
				م.و	م.ج	م.عم	م.تم	س.أ					
				CRH	L	P	T	CTH					
١	١٠٢ انجل	لغة إنجليزية (٢)	١٠١ انجل	٤	١	٠	٣	٣	ENGL 102	English Language -2	1	١	
٢	١٠١ رباد	أساسيات ريادة الأعمال		٢	٠	٠	٢	٢	ENTR 101	Fundamental of Entrepreneurship	2	٢	
٣	١٣١ منتج	الرسم الهندسي		٤	٠	٤	٢	٠	MMEC 131	Engineering Drawing	3	٣	
٤	١٤٥ منتج	علم المواد		٤	٠	٢	٣	٢	MMEC 145	Materials Science	4	٤	
٥	١٢١ منتج	أساسيات التحكم النيوماتي والهيدروليكي	١٠١ فيزي	٤	٠	٢	٣	٢	MMEC 121	Fundamentals of Pneumatic and Hydraulic Control	PHYS 101	5	
٦	١٤١ مصيم	أساسيات ميكانيكا الموائع	١٠١ فيزي	٤	٠	٢	٣	٢	MMIN 141	Basics of Fluid Mechanics	PHYS 101	6	
٧	١٥١ مصيم	صيانة العناصر الميكانيكية (١)	١٠١ منتج ١٤١ منتج	٥	٠	٤	٣	١	MMIN 151	Maintenance of Mechanical Elements -1	MMEC 101 MMEC 141	7	
المجموع				27	1	14	19	12	Total Number of Units				



3rd Semester	No.	Course Code	Course Name	Prereq	No. of Units					المتطلب	اسم المقرر	رمز المقرر	م	الفصل التدريبي الثالث
					م.و	مج	عم	تم	س.أ					
					CRH	L	P	T	CTH					
1	ENGL103	English Language -3	ENGL 102	3	3	0	1	4	١٠٢ انجل	لغة إنجليزية (٣)	١٠٣ انجل	١		
2	ISLM 101	Islamic Studies		2	2	0	0	2		الدراسات الإسلامية	١٠١ اسلم	٢		
3	ENTR 234	Specialized Entrepreneurship	ENTR 101	2	1	2	0	3	١٠١ رباد	ريادة الأعمال التخصصية	٢٣٤ رباد	٣		
4	MMIN 171	Workshop Technology & Welding	MMEC 101 MMEC 141	3	1	4	0	5	١٠١ منتج ١٤١ منتج	تقنية ورش ولحام	١٧١ مصيم	٤		
5	MMIN 252	Maintenance of Mechanical Elements -2	MMIN 151	3	1	4	0	5	١٥١ مصيم	صيانة العناصر الميكانيكية (٢)	٢٥٢ مصيم	٥		
6	MMIN 261	Rotating Machinery -1	MMIN 141 MMIN 151	4	2	4	0	6	١٤١ مصيم ١٥١ مصيم	آلات دوارة (١)	٢٦١ مصيم	٦		
Total Number of Units				17	10	14	1	25	المجموع					

4th Semester	No.	Course Code	Course Name	Prereq	No. of Units					المتطلب	اسم المقرر	رمز المقرر	م	الفصل التدريبي الرابع
					م.و	مج	عم	تم	س.أ					
					CRH	L	P	T	CTH					
1	ETHS 201	Professional Ethics & Professional future		2	2	0	0	2		السلوك الوظيفي والمستقبل المهني	٢٠١ اسلك	١		
2	MMEC 233	CAD: Computer Aided Drawing	MMEC 131	2	0	4	0	4	١٣١ منتج	الرسم بمساعدة الحاسب CAD	٢٣٣ منتج	٢		
3	MMIN 221	Electricity & Electronics of Mechanical Machines	PHYS 101	2	1	2	0	3	١٠١ فيزي	كهرباء والكرونيات الآلات الميكانيكية	٢٢١ مصيم	٣		
4	MMIN 262	Rotating Machinery -2	MMIN 261	4	2	4	0	6	٢٦١ مصيم	آلات دوارة (٢)	٢٦٢ مصيم	٤		
5	MMIN 253	Maintenance of Mechanical Systems	MMEC 101 MMEC 141	3	1	4	0	5	١٠١ منتج ١٤١ منتج	صيانة النظم الميكانيكية	٢٥٣ مصيم	٥		
6	MMIN 264	Machinery Vibration	MMIN 261	2	1	2	0	3	٢٦١ مصيم	الاهتزازات والاتزان	٢٦٤ مصيم	٦		
Total Number of Units				15	7	16	0	23	المجموع					

5th Semester	No.	Course Code	Course Name	No. of Units					اسم المقرر	رمز المقرر	م	الفصل الخامس
				م.و CRH								
1	MMIN299	Co-operative Training		2					التدريب التعاوني	٢٩٩ مصيم	١	
Total Number of Units				2					المجموع			

Total Number of Semesters Units			م.و CRH	مج L	عم P	تم T	س.أ CTH	المجموع الكلي لوحدات البرنامج		
			71	41	56	4	101			
Total Contact Hours × 16		Co-operative Training	المجموع الكلي لوحدات التدريب				التدريب التعاوني	ساعات الإتصال الكلية × ١٦		
1616		280	1896				٢٨٠	١٦١٦		



الوصف المختصر لمقررات التخصص

اسم المقرر	أساسيات ميكانيكا الموائع	الرمز	١٤١ مصيم	الساعات المعتمدة	٣
الوصف:	يقدم هذا المقرر للمتدرب العناصر الأساسية لخواص الموائع ويتطرق إلى استاتيكا وديناميكا الموائع. كما يقدم الحسابات الخاصة بالتدفق في الأنابيب و المجاري و فقدان الضغط بسبب الاحتكاك. كما يعرض المقرر القوانين الأساسية التي تحكم الموائع.				
اسم المقرر	صيانة العناصر الميكانيكية (١)	الرمز	١٥١ مصيم	الساعات المعتمدة	٣
الوصف:	يقدم هذا المقرر للمتدرب الأسس النظرية والعملية لصيانة بعض أهم عناصر الآلات الميكانيكية وهي المحامل بمختلف أنواعها والتزييت والتشحيم والقارنات و أعمدة الدوران (المراقبة وتعديل التوازي).				
اسم المقرر	صيانة العناصر الميكانيكية (٢)	الرمز	٢٥٢ مصيم	الساعات المعتمدة	٣
الوصف:	يكمل هذا المقرر المقرر السابق (صيانة العناصر الميكانيكية (١)) ويقدم للمتدرب الأسس النظرية والعملية لصيانة بعض أهم عناصر الآلات الميكانيكية وهي موانع التسريب والسلاسل والسيور والتروس ونواقل الحركة ذوات السرعات المتغيرة.				
اسم المقرر	تقنية ورش ولحام	الرمز	١٧١ مصيم	الساعات المعتمدة	٣
الوصف:	يقدم هذا المقرر للمتدرب الأسس النظرية والعملية في تشغيل آلات ورش الانتاج واللحام والمهارات الفنية اللازمة في مجال صيانة الآلات الميكانيكية.				
اسم المقرر	صيانة النظم الميكانيكية	الرمز	٢٥٣ مصيم	الساعات المعتمدة	٣
الوصف:	يقدم هذا المقرر للمتدرب الأسس النظرية والعملية لصيانة بعض النظم الميكانيكية الشائعة في الصناعة مثل الرافعات بمختلف أنواعها والاتزان والأنابيب والصمامات بأنواعها وطرق تشغيلها وصيانتها. كما يعرض أنواع الغلايات والمبادلات الحرارية و مصادد البخار و طرق صيانتها.				
اسم المقرر	كهرباء والإلكترونيات الميكانيكية	الرمز	٢٢١ مصيم	الساعات المعتمدة	٢
الوصف:	يقدم هذا المقرر للمتدرب الأسس النظرية و العملية للتقنية الكهربائية والإلكترونية من خلال تعريف القوانين الأساسية في الكهرباء والإلكترونيات و تعريف العناصر الكهربائية والإلكترونية الأساسية و تركيبها في الدوائر المختلفة وتطبيقاتها العملية (المحركات الكهربائية و صناديق التحكم).				
اسم المقرر	آلات دوارة (١)	الرمز	٢٦١ مصيم	الساعات المعتمدة	٤
الوصف:	يقدم هذا المقرر للمتدرب الأسس النظرية والعملية للتعرف على المضخات بأنواعها واستخداماتها المختلفة، وطرق صيانتها.				
اسم المقرر	آلات دوارة (٢)	الرمز	٢٦٢ مصيم	الساعات المعتمدة	٤
الوصف:	يقدم هذا المقرر للمتدرب الأسس النظرية والعملية للتعرف على الضواغط بأنواعها و المراوح والتوربينات، وطرق صيانتها.				



اسم المقرر	الاهتزازات والاتزان	الرمز	٢٦٤ مصيم	الساعات المعتمدة	٢
الوصف:	يقدم هذا المقرر للمتدرب الأسس النظرية والعملية للاهتزازات والاتزان بدءاً بتعريف الاهتزازات وأسبابها والأجهزة المستخدمة في قياس الاهتزازات واستخدام أنظمة مراقبة الاهتزازات وتحليل النتائج. كما يعرف المقرر بطرق الاتزان الاستاتيكي والاتزان الديناميكي وطرق توازن المكائن الدوارة والترددية.				



الوصف التفصيلي لمقررات التخصص

اسم المقرر	أساسيات ميكانيكا موائع						الرمز	١٤١ م صيم
متطلب سابق	١٠١ فيزي							
الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦		
الساعات المعتمدة		٣						
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة	٢					تدريب تعاوني	
	عملي	٢						
	تمرين	٠						
وصف المقرر:								
يقدم هذا المقرر للمتدرب العناصر الأساسية لخواص الموائع ويتطرق إلى استاتيكا وديناميكا الموائع. كما يقدم الحسابات الخاصة بالتدفق في الأنابيب و المجاري و فقدان الضغط بسبب الاحتكاك. كما يعرض المقرر القوانين الأساسية التي تحكم الموائع.								
الهدف العام من المقرر:								
إعطاء المتدرب أسس ميكانيكا الموائع التي تساعد في تحليل أداء الآلات الميكانيكية التي تعمل بالموائع.								
الأهداف التفصيلية للمقرر:								
أولاً: الأهداف المعرفية:								
أن يكون المتدرب قادراً على:								
١. تطبيق قوانين الهيدروستاتيكا (ضغط الموائع الساكنة).								
٢. تحديد الفرق بين اللزوجة الديناميكية واللزوجة الكينماتيكية.								
٣. تعيين الضغط للمائع باستخدام مانومترات مختلفة.								
٤. تطبيق معادلة الاستمرارية و معادلة برنولي على نظام مفتوح.								
٥. شرح معامل الاحتكاك و حساب الهبوط في الضغط في الأنابيب و المجاري الهوائية و الوصلات.								
ثانياً: الأهداف الإجرائية:								
أن يكون المتدرب قادراً على:								
١. حساب الضغط في الموائع الساكنة.								
٢. إيجاد ضغط المائع باستخدام مانومترات مختلفة.								
٣. حساب معدل التدفق و فرق الضغط.								
٤. حساب الهبوط في الضغط في الأنابيب و المجاري الهوائية و الوصلات.								
٥. حساب القوى الناتجة عن ضغط المائع.								

ساعات التدريب (النظرية والعملية)	الوحدات (النظرية والعملية)
١١	الخواص الفيزيائية للموائع
١٤	استاتيكا الموائع
٢٢	ديناميكا الموائع
١٧	التدفق وهبوط الضغط في الأنابيب ومجري الهواء
٦٤	المجموع

إجراءات واشتراطات السلامة :
١. يتبع المتدرب إجراءات الأمن والسلامة في المعمل.
٢. يضع المتدرب الأدوات في مكانها الصحيح.
٣. يتلافى المتدرب الحواف الحادة للأدوات والأجهزة.
٤. يحافظ المتدرب على نظافة المكان، والإضاءة المناسبة.
٥. يلبس المتدرب المعدات الواقية (نظارات - حذاء - قبعة - كمامات الخ
٦. التعامل بحذر مع الضغوط والحرارة العالية والكهرباء.
٧. التعامل بحذر مع الزيوت والسوائل الأخرى في المعمل.

المنهج التفصيلي (النظري والعملية)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات الشفهية الاختبارات التحريرية الأداء العملي	<p>الخواص الفيزيائية للموائع :</p> <ul style="list-style-type: none"> • مقدمة • الكثافة للموائع • الثقل النوعي للموائع • اللزوجة <ul style="list-style-type: none"> ○ تدريبات وتمارين ○ خواص الموائع ○ اللزوجة ○ تنفيذ تجارب عملية على اللزوجة ○ كتابة التقارير واستخلاص النتائج 	١١
1.	Fundamentals of Fluid Mechanics, G. S. Sawhney, 2011, Pages 1-60.	مراجع الموضوع

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات الشفهية الاختبارات التحريرية الأداء العملي	<p>استاتيكا الموائع:</p> <ul style="list-style-type: none"> • قانون تورشيللي • قانون أرخميدس • الضغط المقاس • الضغط المطلق • الضغط الهيدروستاتيكي • طرق وأجهزة قياس الضغط <ul style="list-style-type: none"> ○ تدريبات وتمارين ○ قانون تورشيللي ○ قانون أرخميدس ○ أنواع الضغوط وطرق قياسها ○ الضغط المقاس ○ الضغط المطلق ○ الضغط الهيدروستاتيكي ○ طرق وأجهزة قياس الضغط 	١٤
1.	Fundamentals of Fluid Mechanics, G. S. Sawhney, 2011, Pages 64-230.	مراجع الموضوع
الاختبارات الشفهية الاختبارات التحريرية الأداء العملي	<p>ديناميكا الموائع:</p> <ul style="list-style-type: none"> • تدفق الموائع • معادلة الاستمرارية • معادلة برنولي • تطبيقات معادلة برنولي • تدريبات وتمارين <ul style="list-style-type: none"> ○ تدفق الموائع ○ معادلة الاستمرارية ○ معادلة برنولي ○ تطبيقات معادلة برنولي 	٢٢
1.	Fundamentals of Fluid Mechanics, G. S. Sawhney, 2011, Pages 310-580.	مراجع الموضوع

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات الشفهية الاختبارات التحريرية الأداء العملي	<p>التدفق وهبوط الضغط في الأنابيب ومجري الهواء:</p> <ul style="list-style-type: none"> • قوانين هبوط الضغط • معامل الاحتكاك • مخطط مودي <p>○ تدريبات وتمارين</p> <p>○ تمارين على حساب الضغط واستخدام مخطط مودي</p>	١٧
1.	Fluid Mechanics Fundamentals and Applications, Yunus Cengel, John Cimbala, 2013.	مراجع الموضوع

1.	Fundamentals of Fluid Mechanics, G. S. Sawhney, 2011.	المراجع
2.	Fluid Mechanics Fundamentals and Applications, 3rd Edition 2013, by Yunus Cengel, John Cimbala.	
3.	Fundamentals of Fluid Mechanics, 7th Edition, by Bruce R. Munson, Alric P. Rothmayer, Theodore H. Okiishi, Wade W. Huebsch.	
4.	Engineering Fluid Mechanics, 10th Edition, by Donald F. Elger, Barbara C. Williams, Clayton T. Crowe, John A. Roberson.	
5.	Fluid Mechanics, 1st Edition 2015, by Russell C. Hibbeler.	

اسم المقرر	صيانة العناصر الميكانيكية (١)						الرمز	١٥١ مصمم
متطلب سابق	١٠١ منتج و ١٤١ منتج							
الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦		
الساعات المعتمدة		٣					تدريب تعاوني	
ساعات اتصال		١						
(ساعة/أسبوع)		٤						
محاضرة		٠						
عملي								
تمرين								
وصف المقرر:								
يقدم هذا المقرر للمتدرب الأسس النظرية والعملية لصيانة بعض أهم عناصر الآلات الميكانيكية وهي المحامل بمختلف أنواعها والتزييت والتشحيم والقارنات و أعمدة الدوران (المراقبة وتعديل التوازي).								
الهدف العام من المقرر								
يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب مهارات صيانة أهم العناصر الميكانيكية الشائعة الاستعمال في الصناعة.								
الأهداف التفصيلية للمقرر:								
أولاً: الأهداف المعرفية:								
أن يكون المتدرب قادراً على:								
١. التعرف على أنواع المعدات الميكانيكية وتصاميمها وطرق عملها.								
٢. القيام بالصيانة الوقائية والدورية للمعدات الميكانيكية.								
٣. التعرف على الأعطال والمشاكل الخاصة بالمعدات.								
٤. فك وتركيب المعدات.								
٥. القيام بالصيانة الإصلاحية للمعدات الميكانيكية								
ثانياً: الأهداف إجرائية:								
أن يكون المتدرب قادراً على:								
١. فك وتركيب وفحص وصيانة المحامل.								
٢. القيام بالتزييت والتشحيم المناسب.								
٣. فك وتركيب وفحص واختيار القارنات المناسبة وأعمدة الدوران.								
ساعات التدريب	الوحدات (النظرية والعملية)							
(النظرية والعملية)								
٣٤	المحامل							
١٥	التزييت والتشحيم							
٣١	القارنات وأعمدة الدوران							
٨٠	المجموع							

إجراءات واشتراطات السلامة :

يحرص المدرب على إجراءات الأمن والسلامة المتبعة في ورش الصيانة فيضع الأدوات في مكانها الصحيح ويحرص على تلافي الحواف الحادة للأدوات والأجهزة كما يحرص على نظافة المكان، والإضاءة المناسبة ولبس المعدات الواقية (نظارات - حذاء - قبعة - كامات الخ). كما يجب على المدرب اتباع تعليمات المدرب وعدم عمل التجارب أو الفك والتركيب إلا بإشراف المدرب.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)

أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>المنهج التفصيلي النظري المحامل (bearings):</p> <ul style="list-style-type: none"> تحليل مبدأ الإحتكاك والدّرجة. تعريف وظائف المحامل. معرفة أنواع المحامل العادية و الدحروجية. معرفة طرق تركيب المحامل الدحروجية وتثبيتها "X" و "O". تعداد شروط إختيار المحامل: مثال محامل كروية. إختيار المحامل من خلال كاتالوجات المصنعين. معرفة طرق تركيب وتعديل وتثبيت المحامل على البارد. معرفة طرق تركيب وتعديل وتثبيت المحامل بالتسخين. معرفة أنواع تلف المحامل وأسبابها والحلول المتاحة. حساب العمر الافتراضي للمحامل : مثال محامل كروية. شرح مبدأ عمل محامل القوس الجزئي ومحامل الوسادة المائلة. معرفة أنواع تلفها وأسبابها والحلول المتاحة. معرفة طرق تركيبها وتعديلها وتثبيتها. تعديل وصيانة مستوى الزيت. <p>المنهج التفصيلي العملي المحامل (bearings):</p> <ul style="list-style-type: none"> معرفة أنواع المحامل . اختيار المحامل بإستعمال كاتالوجات المصنعين. تركيب وتعديل وتثبيت المحامل على البارد. <ul style="list-style-type: none"> ○ محمل كروي. ○ محمل مخروطي (مسلوب). تركيب وتعديل وتثبيت المحامل بالتسخين. معرفة أنواع تلف المحامل . 	٣٤

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم	
	<ul style="list-style-type: none"> فحص المحامل الدحرجية و معرفة أنواع تلفها وأسبابها وصياغة تقرير الفحص. فحص محامل القوس الجزئي و معرفة أنواع تلفها وأسبابها وصياغة تقرير الفحص. صيانة وتعديل محامل القوس الجزئي ومحامل الوسادة المائلة وصياغة تقرير. تعديل وصيانة مستوى الزيت . 		
		1. Mounting and Maintenance of Rolling Bearings, by schaffler technologies, FAG, Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG, pages 18-143.	مراجع الموضوع
		2. Industrial Mechanics, Albert W. Kemp, A. T. Publishers 2012, Pages 363-380 .	
		3. SKF Bearing Installation and Maintenance Guide, SKF USA 2007. Pages 3-48	
١٥	<p>المنهج التفصيلي النظري التزييت والتشحيم (lubrication):</p> <ul style="list-style-type: none"> التعرف على عمليات التزييت والتشحيم. أنواع الزيوت والشحوم. مواد الزيوت والشحوم. مميزات الزيوت والشحوم كل على حده. الاحتياجات العامة للتعامل مع الزيوت والشحوم. دليل اختيار الزيوت والشحوم. معرفة طرق التزييت والتشحيم المختلفة. مقارنة بين الزيوت والشحوم من خلال خصائصها. <p>المنهج التفصيلي العملي التزييت والتشحيم (lubrication):</p> <ul style="list-style-type: none"> فحص الزيوت والشحوم. حسابات اللزوجة للزيوت المختلفة. طرق تخزين الزيوت و البقايا وترميزها. دليل اختيار الزيوت والشحوم حسب المصنعين. تحديد رزنامة صيانة وقائية لتغيير الزيوت والتشحيم حسب كتيب الصيانة للمصنع: مثال لمخرطة أو أي آلة ميكانيكية. تغيير الزيوت والتشحيم عملياً حسب رزنامة الصيانة الوقائية. تحرير تقرير الصيانة. 	الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	
		1. Industrial Mechanics, Albert W. Kemp, A. T. Publishers 2012, Pages 347-360.	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم	
		2. SKF Bearing Installation and Maintenance Guide, SKF USA 2007. Pages 87-101	
		3. Mounting and Maintenance of Rolling Bearings, by schaffler technologies, FAG, Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG, pages 79-94.	مراجع الموضوع
٣١	<p>المنهج التفصيلي النظري القارنات وأعمدة نقل الحركة (Shafts and Couplings):</p> <ul style="list-style-type: none"> • شرح وظائف القارنات. • معرفة أنواع القارنات. • إختيار القارنات بإستعمال كاتالوجات المصنعين. • إختيار الأظافر "keys" وتحديد أبعادها. • معرفة خصائص أعمدة نقل الحركة وأبعادها. • فحص أعمدة نقل الحركة. • شرح الطرق التقلديّة لتعديل توازي أعمدة نقل الحركة. • معرفة أثر عدم توازي أعمدة نقل الحركة في تلف الآلات الميكانيكية. • شرح طريقة تعديل توازي أعمدة نقل الحركة بالليزر. <p>المنهج التفصيلي العملي القارنات وأعمدة نقل الحركة (Shafts and couplings):</p> <ul style="list-style-type: none"> • معرفة أنواع القارنات. • فحص القارنات وصياغة تقرير الفحص. • إختيار الأظافر "keys" وتحديد أبعادها وصناعتها " Keys Bar" وتركيبها. • فحص وقياس القارنات وصياغة تقرير الفحص. • فحص وقياس أعمدة نقل الحركة وصياغة تقرير الفحص. • تعديل توازي أعمدة نقل الحركة بالطرق التقلديّة وصياغة تقرير الصيانة : ○ Face and Rim Method ○ Reverse Method <p>تعديل توازي أعم دة نقل الحركة بالليزر وصياغة تقرير الصيانة.</p>	الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	
		1. Pruftechnik, "Practical Guide to Shaft Alignment", Ludefca, Pruftechnik LTD 2002, pages 6-62.	مراجع الموضوع

2	Industrial Mechanics, 2012, by Albert W. Kemp.	المراجع
3	Industrial Mechanics and Maintenance, 3rd Edition, by Larry Chastain.	
4	Industrial Maintenance, 2nd Edition 2013, by Michael E. Brumbach, Jeffrey A. Clade.	
5	Industrial Maintenance, 1st Edition 2003, by Michael E. Brumbach	
6	Industrial Maintenance Mechanic Trainee Guide, 3rd Edition by NCCER.	
7	Mechanical Principles and Systems for Industrial Maintenance, 1st Edition by Richard R. Knotek, Jon R. Stenerson.	
8	Mounting and Maintenance of Rolling Bearings, by schaffler technologies, FAG.	
9	Maintenance Engineering Handbook, 8th Edition 2014, by Keith Mobley.	
10	SKF Bearing Installation and Maintenance Guide.	
11	Pruftechnik, “Practical Guide to Shaft Alignment”, LuDeca.	
12	Machinery Failure Analysis and Troubleshooting: Practical Machinery Management for Process Plants 4th Edition 2012, by Heinz P. Bloch, Fred K. Geitner.	
13	Mechanical Systems for Industrial Maintenance, 1 st Edition 2001, by Richard R. Kibbe	



اسم المقرر	صيانة العناصر الميكانيكية (٢)						الرمز	٢٥٢ مصيم
متطلب سابق	١٥١ مصيم							
الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦		
الساعات المعتمدة			٣					
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محااضرة		١				تدريب تعاوني	
	عملي		٤					
	تمرين		٠					
وصف المقرر:								
<p>يكمل هذا المقرر المقرر السابق (صيانة العناصر الميكانيكية (١)) ويقدم للمتدرب الأسس النظرية والعملية لصيانة بقية العناصر الميكانيكية الشائعة في الصناعة وهي موانع التسريب والسيور السلسلية والسيور في شكل V ونواقل الحركة ذات السرعات المتغيرة والتروس ومخفضات السرعة.</p>								
الهدف العام من المقرر:								
إعطاء المتدرب أسس صيانة أهم العناصر الميكانيكية الشائعة الاستعمال في الصناعة.								
الأهداف التفصيلية للمقرر:								
أولاً: الأهداف المعرفية:								
أن يكون المتدرب قادراً على:								
١. التعرف على أنواع المعدات الميكانيكية وتصاميمها وطرق عمله.								
٢. القيام بالصيانة الوقائية والدورية للمعدات الميكانيكية.								
٣. التعرف على الأعطال والمشاكل الخاصة بالمعدات.								
٤. فك وتركيب المعدات.								
٥. القيام بالصيانة الإصلاحية للمعدات الميكانيكية.								
ثانياً: الأهداف إجرائية:								
أن يكون المتدرب قادراً على:								
١. فك وتركيب وفحص وصيانة موانع التسريب.								
٢. فك وتركيب وفحص السيور ووزنها.								
٣. فك وتركيب وفحص وصيانة التروس ونواقل الحركة.								

ساعات التدريب (النظرية والعملية)	الوحدات (النظرية والعملية)
٣٥	موانع التسريب
٢٥	السيور
٢٠	التروس ونواقل الحركة
٨٠	المجموع

إجراءات واشتراطات السلامة :

يحرص المتدرب على إجراءات الأمن والسلامة المتبعة في ورش الصيانة فيضع الأدوات في مكانها الصحيح ويحرص على تلافي الحواف الحادة للأدوات والأجهزة كما يحرص على نظافة المكان، والإضاءة المناسبة ولبس المعدات الواقية (نظارات - حذاء - قبعة - كامات الخ). كما يجب على المتدرب اتباع تعليمات المدرب وعدم عمل التجارب أو الفك والتركيب إلا بإشراف المدرب.

المنهج التفصيلي (النظري والعملية)

أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>المنهج التفصيلي النظري موانع التسرب (Seals):</p> <ul style="list-style-type: none"> تقديم وشرح المبادئ الأساسية للكمامة "العزل" الميكانيكية تعريف أنواع موانع التسرب تعريف خصائصها وطريقة إختيارها من كاتالوجات المصنعين شرح طرق النزع والتركيب وأدواتها تعريف أنواع التلف وأسبابها ادراج اصلاحها بجدول الصيانة الوقائية <p>المنهج التفصيلي العملي موانع التسرب (Seals):</p> <ul style="list-style-type: none"> معرفة أنواع موانع التسرب والتّمييز بينها اختيار موانع التسرب بإستعمال كاتالوجات المصنعين فحص و نزع و تركيب موانع التسرب: الأختام "seals" فحص و نزع و صنع و تركيب موانع التسرب: الحشوات "Gasket" 	٣٥

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>المنهج التفصيلي النظري السيور والسلاسل (Belts and Chains)</p> <ul style="list-style-type: none"> التعرّف على طرق نقل القدرة بالسيور مكوّنات السيور ومعادنها أنواع السيور وخصائصها التقنيّة طريقة إختيار أنواع السيور من كاتالوجات المصنعين أنواع تلف السيور وأسبابها طرق تعديل وأدوات شدّ السيور الطرق التقليديّة لتعديل توازي بكرات السيور طريقة تعديل توازي بكرات السيور بالليزر طرق نقل القدرة بالسلاسل مكوّنات السلاسل أنواع السلاسل وخصائصها التقنيّة طريقة إختيار أنواع السلاسل من كاتالوجات المصنعين أنواع تلف السلاسل وأسبابها طرق تعديل وأدوات شدّ السلاسل وتعديل توازي البكرات <p>المنهج التفصيلي العملي السيور والسلاسل (Belts and Chains):</p> <ul style="list-style-type: none"> التعرّف على أنواع السيور و خصائصها أنواع تلف السيور وأسبابها تعديل شدّ السيور تعديل توازي بكرات السيور بالطرق التقليديّة تعديل توازي بكرات السيور بالليزر أنواع السلاسل وخصائصها التقنيّة أنواع تلف السلاسل وأسبابها تعديل شدّ السلاسل وتعديل توازي البكرات 	٢٥
1.	Belt Design, Gates Rubber Company 2001, pages 2-270.	مراجع الموضوع
2.	Industrial Mechanics, Albert W. Kemp, A. T. Publishers 2012, Pages 383-398.	
3.	Mounting and Maintenance of Rolling Bearings, by schaffler technologies, FAG, Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG, pages 102-139.	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>المنهج التفصيلي النظري التروس ونواقل الحركة (Gears and transmission):</p> <ul style="list-style-type: none"> • مبدأ نقل القدرة، العزم، والسّرعَة والعلاقة بينهم • التّعرفّ على طرق نقل القدرة بالتّروس • خصائص التّروس التّقنيّة • أنواع التّروس • أنواع تلف التّروس وأسبابها • علبات السّرعَة ومعامل تخفيض أو زيادة العزم والسّرعَة • فحص وقياس التّروس وأدواتها • نواقل الحركة الميكانيكيّة • نواقل الحركة الهيدروليكيّة • نواقل الحركة الهوائيّة <p>المنهج التفصيلي العملي التروس ونواقل الحركة (Gears and transmission):</p> <ul style="list-style-type: none"> • التعرف على نواقل الحركة الميكانيكية • أنواع التروس المسننة • ديناميكا التروس وأنماط الانهيار • المميزات المشتركة • استكشاف المشاكل وإصلاحها • التآكل والتحميل الزائد • أنواع نواقل الحركة الميكانيكية • معرفة قطر دائرة الخطوة والبعد المركزي: -الخطوة الدائرية والقطرية وقياساتها -التعرف على أنظمة النقل (النواقل) • أنظمة النقل الهوائي • أنظمة النقل الميكانيكي • أنظمة النقل اللولبي • أنظمة تشغيلها وتكوينها: ○ تدريبات وتمارين ○ فحص التروس ونواقل الحركة ○ تركيب التروس ونواقل الحركة 	٢٠

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
	<ul style="list-style-type: none"> ○ تثبيت التروس ونواقل الحركة ○ الصيانة الوقائية التروس ونواقل الحركة ○ الصيانة الدورية ○ الصيانة الإصلاحية 	
1.	Industrial Mechanics, Albert W. Kemp, A. T. Publishers 2012, Pages 399-410.	مراجع الموضوع

2	Industrial Mechanics, by Albert W. Kemp, 2012.	المراجع
3	Industrial Mechanics and Maintenance, 3rd Edition, by Larry Chastain.	
4	Industrial Maintenance, 2nd Edition 2013, by Michael E. Brumbach, Jeffrey A. Clade.	
5	Industrial Maintenance, 1st Edition 2003, by Michael E. Brumbach	
6	Industrial Maintenance Mechanic Trainee Guide, 3rd Edition by NCCER.	
7	Mechanical Principles and Systems for Industrial Maintenance, 1st Edition by Richard R. Knotek, Jon R. Stenerson.	
8	Mounting and Maintenance of Rolling Bearings, by schaffler technologies, FAG.	
9	Maintenance Engineering Handbook, 8th Edition 2014, by Keith Mobley.	
10	SKF Bearing Installation and Maintenance Guide.	
11	Pruftechnik, "Practical Guide to Shaft Alignment", Ludeca.	
12	Machinery Failure Analysis and Troubleshooting: Practical Machinery Management for Process Plants 4th Edition 2012, by Heinz P. Bloch, Fred K. Geitner.	
13	Mechanical Systems for Industrial Maintenance, 1 st Edition 2001, by Richard R. Kibbe	

اسم المقرر	تقنية ورش ولحام						الرمز	١٧١ مصيم
متطلب سابق	١٠١ منتج و ١٤١ منتج							
الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦		
الساعات المعتمدة			٣					
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محااضرة		١				تدريب تعاوني	
	عملي		٤					
	تمرين		٠					
وصف المقرر:								
يقدم هذا المقرر للمتدرب الأسس النظرية والعملية في تشغيل آلات ورش الإنتاج واللحام والمهارات الفنية اللازمة في مجال صيانة الآلات الميكانيكية.								
الهدف العام من المقرر:								
يهدف إلى اكساب المتدرب أسس تشغيل آلات ورش الإنتاج وورش اللحام الشائعة الاستعمال في الصناعة.								
الأهداف التفصيلية للمقرر:								
أولاً: الأهداف المعرفية:								
أن يكون المتدرب قادراً على:								
١. اختيار طريقة التشغيل المناسبة.								
٢. معرفة المؤثرات على الجوانب الاقتصادية للتشغيل.								
٣. تحديد ظروف التشغيل المناسبة لعمليات القطع المختلفة.								
٤. تشغيل المكينات وإدارتها بالطرق السليمة والصحيحة .								
٥. تجهيز وتشغيل المعدات و الآلات الضرورية لتنفيذ عمليات اللحام.								
٦. تحديد شدة التيار وفرق الجهد و أقطاب اللحام ومساحيق الحماية و الغازات الخاملة.								
ثانياً: الأهداف الإجرائية:								
أن يكون المتدرب قادراً على:								
١. تحديد ظروف التشغيل المناسبة لعمليات القطع المختلفة.								
٢. تشغيل المكينات وإدارتها بالطرق السليمة والصحيحة.								
٣. التخطيط للمنتج ودراسة الوقت وتحديد مراحل التشغيل المطلوبة.								
٤. القيام بعمليات اللحام بالقوس الكهربائي ولحام الأكسي أستلين.								
٥. فحص جودة اللحام ومعالجة عيوب اللحام.								
٦. التأكد من تغذية خطوط الانتاج بالمواد الخام المطلوب تصنيعها وفحص هذه المواد قبل البدء بالعملية الإنتاجية وتوفير الأدوات الضرورية للسلامة و لتنفيذ العمل المطلوب.								

ساعات التدريب (النظرية والعملية)	الوحدات (النظرية والعملية)
٣	السلامة في الورشة
٥	أساسيات عملية القطع
٣٢	عمليات القطع (خراطة ، تفريز)
٥	مدخل لتقنية اللحام
١٥	أساسيات لحام القوس الكهربائي
١٥	لحام الأوكسي أستلين
٥	عيوب اللحام وطرق الفحص
٨٠	المجموع

إجراءات واشتراطات السلامة :
١. يحرص المتدرب على إجراءات الأمن والسلامة المتبعة في ورش الإنتاج واللحام.
٢. يضع المتدرب الأدوات في مكانها الصحيح.
٣. يحرص المتدرب على تلافي الحواف الحادة للأدوات والأجهزة.
٤. يحرص المتدرب على نظافة المكان، والإضاءة المناسبة.
٥. يلبس المتدرب المعدات الواقية (نظارات - حذاء - قبعة - كمامات الخ).

المنهج التفصيلي (النظري والعملية)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	السلامة في الورشة : <ul style="list-style-type: none"> السلامة الشخصية سلامة الأفراد سلامة المعدات سلامة المنشآت سلامة البيئة تدريبات على إجراءات الأمن والسلامة	٣
1.	Occupational Safety and Health for Technologists, Engineers, and Managers, 7th Edition by David L. Goetsch	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	عمليات القطع (خراطة ، تفريز) : <ul style="list-style-type: none"> الخراطة أدوات القطع ظروف القطع (التغذية - عمق القطع - سرعة القطع - سرعة الدوران).	٣٧

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
	<ul style="list-style-type: none"> ● التفريز أدوات القطع ظروف القطع (التغذيةية - عمق القطع - سرعة القطع - سرعة الدوران). ○ تدريبات وتمارين ○ الخراطة: ▪ فحص وتجهيز وتشغيل المخرطة ▪ اختيار أقلام الخراطة وتثبيتها ▪ تثبيت المشغولات على المخرطة ▪ تنفيذ الخراطة الطولية و الخراطة الجبهية والخراطة الداخلية ▪ قطع قلووظ داخلي وخارجي ○ التفريز: ▪ اختيار وتجهيز وتشغيل آلة التفريز ▪ اختيار وتثبيت مقاطع التفريز ▪ تثبيت الشغلات ○ انتاج أسطح مستوية ذات أبعاد محددة 	
1.	Machining Fundamentals, 9th Edition 2013, by John R. Walker, Bob Dixon. Pages 201-274 and 285-352.	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>مدخل لتقنية اللحام:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● تعريف اللحام وأنواعه ● وصلات اللحام ورموز اللحام ● قواعد السلامة باللحام الغازي والكهربائي: ○ تدريبات وتمارين ○ أنواع اللحام ○ وصلات اللحام ورموز اللحام 	٥
1.	Welding: Principles and Applications, 7th Edition 2012, by Larry Jeffus. Pages 1-47 and 542-560.	مراجع الموضوع

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	أساسيات لحام القوس الكهربائي: <ul style="list-style-type: none"> • فكرته • أنواعه • مزاياه • التيار الكهربائي و القطبية <ul style="list-style-type: none"> ○ تدريبات وتمارين ○ تدريبات على لحام القوس الكهربائي • تطبيق ضوابط السلامة <ul style="list-style-type: none"> ○ تجهيز الوصلة ○ تنفيذ اللحام 	١٥
1.	Welding: Principles and Applications, 7th Edition 2011, by Larry Jeffus. Pages 49-121.	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	لحام الأوكسي أستلين: <ul style="list-style-type: none"> • الغازات المستخدمة • المعدات • ضوابط تنفيذ اللحام <ul style="list-style-type: none"> ○ تدريبات وتمارين ○ تدريبات لحام الأوكسي أستلين ○ تطبيق ضوابط السلامة ○ تجهيز الوصلة ○ تنفيذ اللحام 	١٥
1.	Welding Skills, 5th Edition 2014, by B. J. Moniz.	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	عيوب اللحام وطرق الفحص: <ul style="list-style-type: none"> • أنواع العيوب و مسبباتها. • ضوابط تفادي العيوب عند اللحام. • طرق الكشف عن عيوب اللحام : <ul style="list-style-type: none"> ○ تدريبات وتمارين ○ تقييم جودة اللحام 	٥
1.	Welding: Principles and Applications, 7th Edition 2011, by Larry Jeffus. Pages 602-628.	مراجع الموضوع

1.	Machining Fundamentals, 9th Edition 2013, by John R. Walker, Bob Dixon.		المراجع
2.	Precision Machining Technology, 2nd Edition, by Peter J. Hoffman, Eric S. Hopewell, Brian Janes.		
3.	Manufacturing Processes for Engineering Materials, 5th Edition, by Serope Kalpakjian, Steven Schmid.		
4.	Introduction to Manufacturing Processes, 1st Edition 2011, by Mikell P. Groover.		
5.	Welding: Principles and Applications, 7th Edition 2011, by Larry Jeffus.		
6.	Welding Skills, 5th Edition 2014, by B. J. Moniz.		
7.	Welding, 2nd Edition 2011, by Don Geary, Rex Miller.		
8.	Welding Skills Workbook, 5th Edition, By: Jonathan F. Gosse		
9.	Welder's Handbook A Guide to Plasma Cutting, Oxyacetylene, ARC, MIG and TIG Welding Revised Edition, by Richard Finch		

اسم المقرر	صيانة النظم الميكانيكية						الرمز	٢٥٣ مصيم
متطلب سابق	١٠١ منتج و ١٤١ منتج							
الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦		
الساعات المعتمدة				٣				
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة			١			تدريب تعاوني	
	عملي			٤				
	تمرين			٠				
وصف المقرر:								
يقدم هذا المقرر للمتدرب الأسس النظرية والعملية لصيانة بعض النظم الميكانيكية الشائعة في الصناعة مثل الرافعات بمختلف أنواعها والاتزان والأنابيب والصمامات بأنواعها وطرق تشغيلها وصيانتها. كما يعرض أنواع الغلايات والمبادلات الحرارية و مصادد البخار و طرق صيانتها.								
الهدف العام من المقرر:								
إعطاء المتدرب أسس صيانة المعدات الميكانيكية الشائعة الاستخدام في الصناعة.								
الأهداف التفصيلية للمقرر:								
أولاً: الأهداف المعرفية:								
أن يكون المتدرب قادراً على أن:								
١. يعدد أنواع المعدات الميكانيكية وتصاميمها و يشرح طرق عملها.								
٢. القيام بالصيانة الوقائية والدورية للمعدات الميكانيكية.								
٣. تشخيص الأعطال والمشاكل الخاصة بالمعدات.								
٤. فك وتركيب المعدات.								
٥. القيام بالصيانة الإصلاحية للمعدات الميكانيكية								
ثانياً: الأهداف إجرائية:								
أن يكون المتدرب قادراً على:								
١. فحص و فك وتركيب وصيانة المرافع العلوية بأنواعها.								
٢. رفع الأحمال والمعدات باستخدام المرافع العلوية بشكل سليم وصحيح.								
٣. فك وتركيب وفحص الأنابيب.								
٤. فك وتركيب وفحص وصيانة الصمامات بأنواعها.								
٥. فك وتركيب وفحص وصيانة مصادد البخار بأنواعها.								
٦. فحص وصيانة المبادلات الحرارية بأنواعها.								
٧. فحص وصيانة الغلايات .								

ساعات التدريب (النظرية والعملية)	الوحدات (النظرية والعملية)
١٠	المرافع العلوية وأنواعها
١٤	الأنابيب
١٨	الصمامات وأنواعها
٤	مصائد البخار وأنواعها
١٧	المبادلات الحرارية وأنواعها
١٧	الغلايات البخارية وأنواعها
٨٠	المجموع

إجراءات واشتراطات السلامة :
١. يحرص المتدرب على إجراءات الأمن والسلامة المتبعة في ورش و المعامل .
٢. يضع المتدرب الأدوات في مكانها الصحيح.
٣. يحرص المتدرب على تلافي الحواف الحادة للأدوات والأجهزة.
٤. يحرص المتدرب على نظافة المكان، والإضاءة المناسبة.
٥. يلبس المتدرب المعدات الواقية (نظارات - حذاء - قبعة - كمامات الخ).
٦. يجب الرجوع إلى تعليمات السلامة المناسبة لكل موضوع من الموضوعات.

المنهج التفصيلي (النظري والعملية)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	١) المرافع العلوية (Overhead Cranes) : <ul style="list-style-type: none"> • التعرف على أنواع المرافع العلوية. • أجزاء المرافع العلوية. • تركيب المرافع العلوية. • التحميل على المرافع العلوية : <ul style="list-style-type: none"> ○ تدريبات وتمارين ○ تركيب المرافع ○ تثبيت المرافع • فحص المرافع. • الصيانة الدورية الوقائية والإصلاحية للمرافع. 	١٠
1.	Rigging, Hoisting, and Signaling Practices, 2010, By In Partnership with NJATC. (All the book is reference for this topic)	مراجع الموضوع

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>الأنابيب (Piping) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • مقدمة • التعرف على أنواع ومميزات وعيوب الأنابيب • التعرف خامات الأنابيب • مشاكل الماء في الأنابيب وطرق علاجها • موانع التسرب للأنابيب • طرق تثبيت ولحام الأنابيب • العزل الحراري • -ملحقات الأنابيب <ul style="list-style-type: none"> ○ تدريبات وتمارين ○ تركيب الأنابيب ○ تثبيت الأنابيب ○ فحص الأنابيب ○ الصيانة الدورية الوقائية والإصلاحية للأنابيب 	١٤
1.	Piping Systems Manual, by Brian Silowash, 2010. All the book is a reference for this topic)	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>الصمامات (Valves) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • أنواع الصمامات واستخداماتها • مميزات وعيوب كل نوع • طرق التوصيل وتركيب الصمامات • مكونات الصمامات <ul style="list-style-type: none"> ○ تدريبات وتمارين ○ تركيب الصمامات ○ تثبيت الصمامات ○ فحص الصمامات ○ الصيانة الدورية الوقائية والإصلاحية للصمامات 	١٨
1.	Piping Systems Manual, 2009, by Brian Silowash. Pages 183-220.	مراجع
2.	Valve Handbook 3rd Edition, 3rd Edition, by Philip Skousen.	الموضوع

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>مصائد البخار (Vapor traps) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • أنواع مصائد البخار • استخدامات مصائد البخار • المميزات والعيوب • مكونات مصائد البخار <ul style="list-style-type: none"> ○ تدريبات وتمارين ○ تركيب مصائد البخار ○ تثبيت مصائد البخار ○ فحص مصائد البخار ○ الصيانة الدورية الوقائية والإصلاحية لمصائد البخار 	٤
1.	Steam trap applications introduction to steam traps, by Watson McDoniel.	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>المبادلات الحرارية (Heat Exchangers) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • أنواع المبادلات الحرارية • المميزات والعيوب المشتركة بين كل نوع • مكونات المبادلات الحرارية • استخدامات المبادلات الحرارية • التبادل الحراري وكفاءة المبادلات الحرارية <ul style="list-style-type: none"> ○ تدريبات وتمارين ○ تركيب المبادلات الحرارية ○ تثبيت المبادلات الحرارية ○ فحص المبادلات الحرارية ○ الصيانة الدورية الوقائية والإصلاحية للمبادلات الحرارية 	١٧
1.	Heat Exchangers: Selection, Rating, and Thermal Design, 3rd Edition 2012, by Sadik Kakaç, Hongtan Liu, Anchasa Pramuanjaroenkij.	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>الغلايات البخارية (Boilers) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - أنواع الغلايات البخارية واستخدام كل نوع - الأجزاء الرئيسية للغلاية والغرض منها - طريقة عمل الغلايات - مميزات وعيوب كل نوع 	١٧

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
	- فحص تشخيص أعطال الغلايات -تشغيل واختبار أداء الغلايات البخارية -الصيانة الوقائية والصيانة الإصلاحية للغلايات البخارية	
1.	Safe Boiler Operation Fundamentals: Special Engineer's Guide for the State of Minnesota by In Partnership with TFM.	مراجع الموضوع

1.	Rigging, Hoisting, and Signaling Practices, 2010, By In Partnership with NJATC.	المراجع
2.	Rigging Equipment: Maintenance and Safety Inspection Manual, 1st Edition 2010, by Joseph MacDonald.	
3.	Handbook of Rigging: For Construction and Industrial Operations, 5th Edition, by Joseph MacDonald, W. Rossnagel, Lindley Higgins.	
4.	The Piping Guide: For the Design and Drafting of Industrial Piping Systems Hardcover, 2009, by Dennis J Whistance, David R Sherwood.	
5.	Piping Systems Manual, 2009, by Brian Silowash.	
6.	Piping Handbook, 7th Edition, by Mohinder Nayyar.	
7.	Pipe Drafting and Design, 3rd Edition 2011, by Roy A. Parisher, Robert A. Rhea.	
8.	Valve Handbook 3rd Edition, 3rd Edition, by Philip Skousen.	
9.	Facility Piping Systems Handbook: For Industrial, Commercial, and Healthcare Facilities, 3rd Edition, by Michael Frankel.	
10.	Steam trap applications introduction to steam traps, by Watson McDoniel.	
11.	Maintenance Engineering Handbook, 8th Edition, by Keith Mobley.	
12.	Heat Exchangers: Selection, Rating, and Thermal Design, 3rd Edition 2012, by Sadik Kakaç, Hongtan Liu, Anchasa Pramuanjaroenkij.	
13.	Heat Exchanger Design Handbook (Mechanical Engineering), 2nd Edition 2013, by Kuppam Thulukkanam.	
14.	Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications, 5th Edition 2014, by Yunus Cengel (Author), Afshin Ghajar.	
15.	Heat Transfer (McGraw-Hill Series in Mechanical Engineering), 10th Edition 2009, by Jack Holman	
16.	Heat Exchanger Equipment Field Manual: Common Operating Problems and Practical Solutions, 1st Edition 2012, by Maurice Stewart, Oran T. Lewis	
17.	High Pressure Boilers, 9th Edition 2012, By Frederick M. Steingress, Harold J. Frost, Daryl R. Walker.	
18.	Low Pressure Boilers, 4th edition 2012, by Frederick M. Steingress, Daryl R. Walker.	
19.	Safe Boiler Operation Fundamentals: Special Engineer's Guide for the State of Minnesota by In Partnership with TFM.	
20.	Boiler Operator's Guide, 4th Edition, by Anthony Kohan.	
21.	Industrial Mechanics, 4th Edition, By Albert W. Kemp.	
22.	Industrial Maintenance, 3rd Edition, By: Denis Green, Jonathan F. Gosse.	

اسم المقرر	كهرباء والإلكترونيات الآلات الميكانيكية						الرمز	٢٢١ مصيم
متطلب سابق	١٠١ فيزي							
الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦		
الساعات المعتمدة				٢				
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة			١			تدريب تعاوني	
	عملي			٢				
	تمرين			٠				
وصف المقرر:								
يقدم هذا المقرر للمتدرب الأسس النظرية و العملية للتقنية الكهربائية والإلكترونية من خلال تعريف القوانين الأساسية في الكهرباء والإلكترونيات و تعريف العناصر الكهربائية والإلكترونية الأساسية و تركيبها في الدوائر المختلفة وتطبيقاتها العملية (المحركات الكهربائية و صناديق التحكم).								
الهدف العام من المقرر:								
إعطاء المتدرب أسس التقنية الكهربائية والإلكترونية تمكنه من التعرف على العناصر الكهربائية والإلكترونية الأساسية و تركيبها في الدوائر المختلفة في الآلات والمعدات الصناعية.								
الأهداف التفصيلية للمقرر:								
أولاً: الأهداف المعرفية:								
أن يكون المتدرب قادراً على أن:								
١. تعريف الكميات الكهربائية الأساسية مثل شدة التيار و فرق الجهد و المقاومة والقدرة الكهربائية.								
٢. تعريف قانون أوم و تطبيقاته.								
٣. استخدام المواد الموصلة و المواد المقاومة و المواد العازلة.								
٤. تصميم وتوصيل الدوائر الكهربائية.								
٥. يشرح أنواع المواد شبه الموصلات و تركيب وتطبيقات الدايود.								
٦. يشرح تركيب وخصائص الترانزستور.								
٧. تصميم و توصيل الدوائر الإلكترونية.								
ثانياً: الأهداف إجرائية:								
أن يكون المتدرب قادراً على :								
١. حساب فرق جهد التيار وشدة التيار ومقدار المقاومة.								
٢. تصميم و توصيل دوائر كهربائية.								
٣. فحص الدوائر الكهربائية وإصلاحها.								
٤. تصميم و توصيل دوائر إلكترونية.								

ساعات التدريب (النظرية والعملية)	الوحدات (النظرية والعملية)
٩	الكميات الكهربائية الأساسية
١٣	القوانين ذات الصلة
٦	الآلات كهربائية
٦	وسائل التحكم في الدوائر الكهربائية
٨	أساسيات العناصر الالكترونية
٦	الدوائر الالكترونية
٤٨	المجموع

إجراءات واشتراطات السلامة :

يحرص المتدرب على إجراءات الأمن والسلامة المتبعة في معمل الآلات الدوارة فيضع الأدوات في مكانها ويحرص على تلافي الحواف الحادة للأدوات والأجهزة كما يحرص على نظافة المكان، والإضاءة المناسبة للقياس ولبس المعدات الواقية (نظارات - حذاء - قبعة - كامات الخ). كما يجب على المتدرب عدم العبث بأدوات المعمل وعدم القيام بأي توصيلات أو تجارب دون اشراف المدرب.

المنهج التفصيلي (النظري والعملية)

أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>مقدمة</p> <ul style="list-style-type: none"> • تعريف الكهرباء • علاقة الكهرباء بتطور المعدات الصناعية • المغناطيسية والمغناطيسية الكهربائية <p>الكميات الكهربائية الأساسية</p> <ul style="list-style-type: none"> • الجهد، شدة التيار، المقاومة • التردد • كمية الكهرباء • مواد الموصلات والمواد العازلة: <ul style="list-style-type: none"> ○ تدريبات وتمارين ○ قياس شدة التيار بمختلف الوسائل ○ الجهد بمختلف الوسائل ○ المقاومة كهربائية بمختلف الوسائل 	٩

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم	
		1.	Electrical Principles and Practices, 4th Edition, By: Glen A. Mazur, Peter A. Zurlis. Pages 1-30 and pages 43-64.
			مراجع الموضوع
١٣	<p>القوانين ذات الصلة:</p> <ul style="list-style-type: none"> • قانون أوم • التوصيل على التوالي وعلى التوازي • الشغل والقدرة والكفاءة الكهربائية • مكونات الدوائر الكهربائية • أمثلة لدوائر كهربائية <ul style="list-style-type: none"> ○ تدريبات وتمارين ○ تكوين دوائر كهربائية ○ توصيلات على التوالي وعلى التوازي 	<p>الاختبارات والأعمال الشفهية</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية</p> <p>الأداء العملي</p> <p>الملاحظة المباشرة</p> <p>التقارير المكتوبة</p>	
		1.	Electrical Engineering: Principles and Applications, 4th Edition, by Allan R. Hambley. Pages 31-42 and pages 215-248.
			مراجع الموضوع
٦	<p>الألات الكهربائية:</p> <ul style="list-style-type: none"> • المولدات ، تركيبها وأنواعها • الموتور الكهربائي، تركيبه وأنواعه والتحكم فيه • المحول، تركيبه وأنواعه وطرق الحماية به. <ul style="list-style-type: none"> ○ تدريبات وتمارين ○ فك وتركيب المولد الكهربائي ○ معرفة المكونات المختلفة ○ استخدام وسائل الفحص الصحيحة ○ استخدام معدات الفك والتركيب المناسبة ○ فك وتركيب الموتور الكهربائي ○ معرفة المكونات المختلفة ○ استخدام وسائل الفحص الصحيحة ○ استخدام معدات الفك والتركيب المناسبة 	<p>الاختبارات والأعمال الشفهية</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية</p> <p>الأداء العملي</p>	
		1.	Electrical Engineering: Principles and Applications, 4th Edition, by Allan R. Hambley. Pages 249-310.
		2.	Transformer Principles and Applications By: In Partnership with NJATC. Page 13-98.
			مراجع الموضوع

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>وسائل التحكم في الدوائر الكهربائية:</p> <ul style="list-style-type: none"> • وسائل القطع والوصل • مصاهر الجهد العالي والمنخفض • مفاتيح الجهد العالي ○ تدريبات وتمارين ○ فك وتركيب المحول الكهربائي ○ معرفة المكونات المختلفة ○ استخدام وسائل الفحص الصحيحة ○ استخدام معدات الفك والتركيب المناسبة 	٦
1.	Electrical Principles and Practices, ٤th Edition, By: Glen A. Mazur, Peter A. Zurlis. Pages 185-214.	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>أساسيات العناصر الالكترونية:</p> <ul style="list-style-type: none"> • أشباه الموصلات • الداويد • الفرق بين الموصلات وأشباه الموصلات • الترانزستورات ○ تدريبات وتمارين ○ فك وتركيب مغير ومقوم التيار ○ معرفة المكونات المختلفة ○ استخدام وسائل الفحص الصحيحة ○ استخدام معدات الفك والتركيب المناسبة 	٨
1.	Electronic Devices by Thomas L. Floyd, 9th Edition. Pages 1-84.	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>الدوائر الالكترونية:</p> <ul style="list-style-type: none"> • توصيل الدوائر • معرفة تجميع الدوائر وكيفية تكاملها لأداء وظيفة معينة ○ تدريبات وتمارين ○ فحص أعطال أجهزة التحكم الكهربائية ○ المحولات الذاتية ○ مغير الجهد الالكتروني 	٦



المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
	○ مغير التردد الالكتروني	
1.	Practical Electronics for Inventors, 4th Edition 2016, by Paul Scherz, Simon Monk. Pages 253-398 and pages 556-570.	مراجع الموضوع

1.	Electrical Engineering: Principles and Applications, 4th Edition, by Allan R. Hambley	المراجع
2.	Electrical Principles and Practices, 4th Edition, By: Glen A. Mazur, Peter A. Zurlis.	
3.	Electric Motor Drive Installation and Troubleshooting, 3rd Edition, By Glenn A. Mazur, William J. Weindorf.	
4.	Transformer Principles and Applications By: In Partnership with NJATC	
5.	Transformers and Motors: A Single-Source Reference for Electricians by George Patrick Shultz	
6.	Practical Electronics for Inventors, 4th Edition 2016, by Paul Scherz, Simon Monk.	
7.	Electronics All-in-One For Dummies , 2012, by Doug Lowe	
8.	Electrical Safety: A Practical Guide to OSHA and NFPA 70E, By: James R. White.	
9.	Electronic Devices by Thomas L. Floyd, 9th Edition.	

اسم المقرر	آلات دوارة (١)						الرمز	٢٦١ مصيم
متطلب سابق	١٤١ مصيم و ١٥١ مصيم							
الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦		
الساعات المعتمدة			٤					
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة		٢				تدريب تعاوني	
	عملي		٤					
	تمرين		٠					
وصف المقرر:								
يقدم هذا المقرر للمتدرب الأسس النظرية والعملية للتعرف على المضخات بأنواعها واستخداماتها المختلفة، وطرق صيانتها.								
الهدف العام من المقرر:								
إعطاء المتدرب الأسس النظرية والعملية للمضخات بأنواعها واستخداماتها وطرق صيانتها و احتياطات السلامة عند التعامل معها.								
الأهداف التفصيلية للمقرر:								
أولاً: الأهداف المعرفية:								
أن يكون المتدرب قادراً على أن:								
١. تقييم وتطبيق احتياطات السلامة المنصوصة.								
٢. تعداد أنواع الآلات الدوارة وطرق تشغيلها.								
٣. تعداد أنواع المضخات والتمييز بينها.								
٤. شرح طريقة عمل مضخات الطرد المركزي.								
٥. تعداد مكونات مضخات الطرد المركزي.								
٦. يحسب ويشرح خصائص و أداء المضخات.								
٧. يشرح تركيب وتشغيل وصيانة الآلات الدوارة.								
٨. يشرح طريقة عمل مضخات الإزاحة الموجبة.								
ثانياً: الأهداف إجرائية:								
أن يكون المتدرب قادراً على:								
١. فك وتركيب وفحص وصيانة المضخات.								
٢. تركيب وتشغيل وصيانة الآلات الدوارة.								

ساعات التدريب (النظرية والعملية)	الوحدات (النظرية والعملية)
٩	تصنيف المضخات وأنواعها
١٧	خصائص ومنحنيات أداء المضخات
١٧	مضخات الإزاحة الموجبة
١٨	مضخات الطرد المركزي وتطبيقاتها
١٧	مكونات مضخات الطرد المركزي
١٨	تركيب وتشغيل وصيانة المضخات
٩٦	المجموع

إجراءات واشتراطات السلامة :

يحرص المتدرب على إجراءات الأمن والسلامة المتبعة في معمل الآلات الدوارة فيضع الأدوات في مكانها ويحرص على تلافي الحواف الحادة للأدوات والأجهزة كما يحرص على نظافة المكان، والإضاءة المناسبة للقياس ولبس المعدات الواقية (نظارات - حذاء - قبعة - كمامات الخ). كما يجب اتباع تعليمات السلامة في جميع الأوقات و عدم تنفيذ أي تجربة بدون اشراف المدرب.

المنهج التفصيلي (النظري والعملية)

أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	مقدمة تصنيف المضخات وأنواعها • مضخات الإزاحة الموجبة • المضخات الديناميكية • مبدأ تحلات الطاقة في المضخات، الضغط، السميت.	٩
1.	Pump Characteristics and Applications, 3rd Edition 2014, by Michael Volk. Pages 1-35.	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	خصائص ومنحنيات أداء المضخات : • أداء المضخة (الطرد المركزي والإزاحة الإيجابية) • صايف إيجابي شفق الرأس (NPSH)، التجويف، إعادة تدوير، شفق السرعة المحددة • نظرية مضخة الطرد المركزي • مضخة منحنيات الأداء: منحنيات الضغط و التدفق، و منحنيات الطاقة، و منحنيات الكفاءة	١٧

المناهج التفصيلية (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
	<ul style="list-style-type: none"> • منحنى النظام: الأستاتيكي مقابل مكونات الاحتكاك • قوانين الانجذاب (Affinity laws) • تحديد نقطة التشغيل: صمام اختناق مقابل سرعة وحدة التحكم. • نظرة عامة المواصفات الرئيسية: مرجحا ، ANSI ، ISO ، PIP ، API • تركيب وتوصيل وتشغيل المضخات • اختبار مضختين على التوازي ، وبناء منحنى المضخة. • اختبار مضختين على التوالي ، وبناء منحنى المضخة. ○ تدريبات وتمارين ○ تحديد المبادئ التي تنطوي عليها في تشغيل مضخة الطرد المركزي ○ إظهار جميع ممارسات السلامة تشارك في استخدام وصيانة المعدات المستخدمة. 	
1.	Pump Characteristics and Applications, 3rd Edition 2014, by Michael Volk. Pages 39-133.	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>مضخات الإزاحة الموجبة:</p> <ul style="list-style-type: none"> • خصائص الأداء: منحنى التدفق الضغط، والطاقة، وكفاءة الآثار للزوج. تدفق النظري، وتدفع الفعلي، والانزلاق • الحد الأدنى من ضغط الشفط المطلوب، على أساس سرعة، والزوج والهندسة. التجويف في مضخات والعتاد • تزييت: الهيدروديناميكية مقابل الحدود (قيم PV) ○ تدريبات وتمارين ○ عمل تجريبية عملية لتحديد منحنى الأداء للمضخة المركزية ومن ثم تحديد نقطة التشغيل ○ عمل تجربتين مختلفتين للمضخات موصلة على التوالي والتوازي وتدوين القراءات المتعلقة بالضغط والتدفق و المقارنة بينهما 	17
1.	Pump Characteristics and Applications, 3rd Edition 2014, by Michael Volk. Pages 12-35.	مراجع الموضوع

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>مضخات الطرد المركزي وتطبيقاتها (Centrifugal Pumps) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • تعريف المضخة وما هي وظائفها • نظرية عمل المضخة • أنواع العضو الدوار (Impeller) • أنواع المضخات <ul style="list-style-type: none"> ○ تدريبات وتمارين ○ تفكيك وتنظيف جميع أجزاء المضخة المركزية ○ كتابة أسماء و تحديد وظيفة المكونات المختلفة للمضخة المركزية 	١٨
1.	Pump Characteristics and Applications, 3rd Edition 2014, by Michael Volk. Pages 175-265.	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>مكونات مضخات الطرد المركزي:</p> <ul style="list-style-type: none"> • مضخة الطرد المركزي قسم النهاية المبلة؛ المكونات وظيفتها • قطع و غيار وظيفة جزء نهاية الطاقة (Power-end) من الدفاعة (Overhung Impeller) <ul style="list-style-type: none"> ○ تدريبات وتمارين ○ تدوين القياسات الضرورية لجميع المكونات المختلفة للمضخة المركزية ○ مقارنة القياسات العملية لجميع أجزاء المضخة المركزية مع القياسات المفترضة ○ استكشاف الأخطاء وإصلاحها ○ إعادة تجميع مكونات المضخة المركزية 	١٧
1.	Pump Characteristics and Applications, 3rd Edition 2014, by Michael Volk. Pages 267-299.	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>تركيب وتشغيل وصيانة المضخات:</p> <ul style="list-style-type: none"> • التركيب والمحاذاة والبدء (Start up) • التشغيل (Operation) • الصيانة (Maintenance) • استكشاف الأعطال (troubleshooting) • الإصلاح (Repair) 	١٨



المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات	
1.	Pump Characteristics and Applications, 3rd Edition 2014, by Michael Volk. Pages 369-405.	مراجع الموضوع	
1.	Pump Characteristics and Applications, 3rd Edition 2014, by Michael Volk.		المراجع
2.	Pumping Station Design, 3rd Edition, by Garr M. Jones PE DEE (Author), Robert L. Sanks PhD.		
3.	Pump Handbook 4th Edition 2007, by Igor Karassik, Joseph Messina, Paul Cooper.		

اسم المقرر	آلات دوارة (٢)						الرمز	٢٦٢ مصيم
متطلب سابق	٢٦١ مصيم							
الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦		
الساعات المعتمدة				٤				
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة			٢				
	عملي			٤				
	تمرين			٠				
وصف المقرر:								
يقدم هذا المقرر للمتدرب الأسس النظرية والعملية للتعرف على الضواغط بأنواعها و المراوح والتوربينات، وطرق صيانتها.								
الهدف العام من المقرر:								
إعطاء المتدرب الأسس النظرية والعملية لأهم أنواع الآلات الدوارة ومعرفة احتياطات السلامة عند التعامل معها.								
الأهداف التفصيلية للمقرر:								
أولاً: الأهداف المعرفية: أن يكون المتدرب قادراً على أن:								
١. تقييم وتطبيق احتياطات السلامة المنصوصة.								
٢. تعداد أنواع الآلات الدوارة وطرق تشغيلها.								
٣. تعداد أنواع الضواغط وطرق عملها وتركيباتها.								
٤. تعداد أنواع المراوح وطرق عملها وتركيباتها.								
٥. تعداد أنواع التربينات وطرق عملها و تركيباتها.								
٦. تركيب وتشغيل وصيانة الآلات الدوارة.								
ثانياً: الأهداف إجرائية: أن يكون المتدرب قادراً على:								
١. فك وتركيب وفحص وصيانة الضواغط.								
٢. فك وتركيب وفحص وصيانة المراوح.								
٣. فحص وصيانة التربينات.								
٤. تركيب وتشغيل وصيانة الآلات الدوارة.								

ساعات التدريب (النظرية والعملية)	الوحدات (النظرية والعملية)
١١	معلومات أساسية عن الضواغط الترددية
١٨	مكونات الضواغط الترددية وظائفها
١٨	جوانب الصيانة للضواغط الترددية

١٣	عملية التشغيل للضواغط الترددية
١٨	صيانة النظم المساعدة للضاغط (Compressor auxiliaries maintenance)
١٨	المراوح والتربينات
٩٦	المجموع

إجراءات واشتراطات السلامة :

يحرص المتدرب على إجراءات الأمن والسلامة المتبعة في معمل الآلات الدوارة فيضع الأدوات في مكانها ويحرص على تلافي الحواف الحادة للأدوات والأجهزة كما يحرص على نظافة المكان، والإضاءة المناسبة للقياس ولبس المعدات الواقية (نظارات - حذاء - قبعة - كمامات الخ). كما يجب اتباع تعليمات السلامة في جميع الأوقات و عدم تنفيذ أي تجربة بدون اشراف المدرب.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)

أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	معلومات أساسية عن الضواغط الترددية: • مقدمة (Introduction) • الجوانب العامة للضوغط (General aspects) ○ تدريبات وتمارين ○ تفكيك وتنظيف جميع أجزاء للضواغط الترددية	١١
1.	Compressors: Selection and Sizing, Royce N. Brown, 2011. Pages 3-17.	مراجع الموضوع
2.	Reciprocating Compressors: Operation & Maintenance, Heinz P. Bloch, John J. Hoefner, 1996. Pages 44-100.	
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	مكونات الضواغط الترددية وظائفها: • الأساسيات (Foundation) • الترس الرئيسي للكرنك (Main crank gear) • الاسطوانات (Cylinders) • الكباس (Pistons) • كاشطات النفط (Oil scrapers) • صمامات (Valves) ○ تدريبات وتمارين ○ كتابة أسماء و تحديد وظيفة المكونات المختلفة للضواغط الترددية ○ تدوين القياسات الضرورية لجميع المكونات المختلفة للضواغط الترددية	١٨

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات	
1.	Compressors: Selection and Sizing, Royce N. Brown, 2011. Pages 295-410.	مراجع	
2.	Reciprocating Compressors: Operation & Maintenance, Heinz P. Bloch, John J. Hoefner, 1996. Pages 1-108.	الموضوع	
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>جوانب الصيانة للضواغط الترددية:</p> <ul style="list-style-type: none"> • استبدال أجزاء المستهلكة (Replacement of wear (parts • وصفات الشد (Tightening prescriptions) • العمرة (Overhaul) • ترقية (Upgrades) ○ تدريبات وتمارين ○ مقارنة القياسات العملية لجميع أجزاء المضخة المركزية مع القياسات المفترضة ○ استكشاف الأخطاء وإصلاحها ○ إعادة تجميع مكونات للضواغط الترددية 	18	
1.	Reciprocating Compressors: Operation & Maintenance, Heinz P. Bloch, John J. Hoefner, 1996. Pages 107-300.	مراجع	
2.	Compressors: Selection and Sizing, Royce N. Brown, 2011. Pages 52-120.	الموضوع	
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>عملية التشغيل للضواغط الترددية:</p> <ul style="list-style-type: none"> • الفحوصات الدورية (Periodical checks) • الإنذار والإغلاق (Alarms and shutdown) • إجراءات بدء التشغيل (Start-up procedures) • فحص الأعطال (Trouble shooting) • الوثائق (Documentation) ○ تدريبات وتمارين ○ تحديد المبادئ التي تنطوي عليها في تشغيل للضواغط الترددية 	13	
1.	Reciprocating Compressors: Operation & Maintenance, Heinz P. Bloch, John J. Hoefner, 1996. Pages 107-220	مراجع	
2.	Compressors: Selection and Sizing, Royce N. Brown, 2011. Pages 344-405.	الموضوع	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>النظم المساعدة للضاغط (الصيانة) :(Compressor auxiliaries maintenance)</p> <ul style="list-style-type: none"> • المساعد والعتاد نظام التشحيم (Crank gear lubricating) (system) • التبريد والتنظيف نظام (Cooling and flushing system) • نظم الرصد (Monitoring systems) • صمامات (Valves) <p>○ تدريبات وتمارين ○ إظهار جميع ممارسات السلامة تشارك في استخدام وصيانة المعدات المستخدمة.</p>	١٨
1.	Reciprocating Compressors: Operation & Maintenance, Heinz P. Bloch, John J. Hoefner, 1996. Pages340-360.	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>المراوح والتربينات</p> <ul style="list-style-type: none"> • تركيب وتشغيل وصيانة المراوح والتربينات • اختيار ودراسة أداء المراوح والتربينات: <p>○ تدريبات وتمارين ○ صيانة المراوح ○ دراسة أداء المراوح</p>	١٨
1.	Turbines, Compressors and Fans, S M Yahya, 2005.	مراجع الموضوع

1.	Reciprocating Compressors: Operation and Maintenance, 1st Edition by Heinz P. Bloch, John J. Hoefner, 1996.	المراجع
2.	Compressors: Selection and Sizing, Royce N. Brown, 2011.	
3.	Process Technology Equipment and Systems, 4th Edition 2014, by Charles E. Thomas	
4.	Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook, 1st Edition 2014, by Duncan Richardson.	
5.	Maintenance Engineering Handbook, 8th Edition 2014, by Keith Mobley.	
6.	Machinery Failure Analysis and Troubleshooting: Practical Machinery Management for Process Plants, 4th Edition 2012, by Heinz P. Bloch, Fred K. Geitner.	
7.	Steam Plant Operation, 9th Edition 2011, by Everett Woodruff, Herbert Lammers, Thomas Lammers.	
8.	Turbines, Compressors and Fans, S M Yahya, 2005.	



اسم المقرر	الاهتزازات والاتزان						الرمز	٢٦٤ مصيم
متطلب سابق	٢٦١ مصيم							
الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦		
الساعات المعتمدة				٢				
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة			١			تدريب تعاوني	
	عملي			٢				
	تمرين			٠				
وصف المقرر:								
يقدم هذا المقرر للمتدرب الأسس النظرية والعملية للاهتزازات والاتزان بدءاً بتعريف الاهتزازات وأسبابها والأجهزة المستخدمة في قياس الاهتزازات واستخدام أنظمة مراقبة الاهتزازات وتحليل النتائج. كما يعرف المقرر بطرق الاتزان الاستاتيكي والاتزان الديناميكي وطرق توازن المكائن الدوارة والترددية.								
الهدف العام من المقرر:								
إعطاء المتدرب أسس استخدام أجهزة قياس الاهتزازات وتحليل نتائج القياس وكذلك إعطاء المتدرب أسس توازن المكائن الدوارة والترددية.								
الأهداف التفصيلية للمقرر:								
أولاً: الأهداف المعرفية:								
أن يكون المتدرب قادراً على:								
١. تعريف الاهتزازات وشرح أسبابها.								
٢. يعدد الأجهزة المستخدمة لقياس الاهتزازات ويوضح كيفية قياس الاهتزازات بها.								
٣. أن يعدد أنظمة مراقبة الاهتزازات ويحلل نتائج قياسات الاهتزازات.								
٤. أن يوضح معنى الاتزان الاستاتيكي والاتزان الديناميكي.								
٥. أن يوضح طرق توازن المكائن الدوارة والترددية.								
ثانياً: الأهداف إجرائية:								
أن يكون المتدرب قادراً على:								
١. قياس الاهتزازات باستخدام الأجهزة المناسبة.								
٢. تحليل نتائج قياس الاهتزازات.								
٣. استخدام أنظمة مراقبة الاهتزازات.								
٤. القيام باتزان الماكينات.								

ساعات التدريب (النظرية والعملية)	الوحدات (النظرية والعملية)
٤	تعريف الاهتزازات (Introduction to vibrations)
٩	المبادئ الأساسية للاهتزازات (Machine Vibration Basic Theory)
٧	أجهزة القياس وتقنياتها (Measurement devices)
٩	قياس الاهتزازات والتحليل والإصلاح (Measuring, analyzing and repair)
٦	تشخيص الاهتزازات (Diagnosing Vibration)
٤	المبادئ الأساسية النظرية للإتزان
٩	وزن الآلات الدوّارة (دراسة حالة)
٤٨	المجموع

إجراءات واشتراطات السلامة :

يحرص المتدرب على إجراءات الأمن والسلامة المتبعة في معمل الاهتزازات فيضع الأدوات في مكانها ويحرص على تلافي الحواف الحادة للأدوات والأجهزة كما يحرص على نظافة المكان، والإضاءة المناسبة للقياس ولبس المعدات الواقية (نظارات - حذاء - قبعة - كمامات الخ). كما يجب اتباع تعليمات السلامة في جميع الأوقات و عدم تنفيذ أي تجربة بدون اشراف المدرب.

المنهج التفصيلي (النظري والعملية)

أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	تعريف الاهتزازات <ul style="list-style-type: none"> • تعريف الاهتزازات • مقدمة في نظم الصيانة • التعريف على مبادئ صيانة الآلات الدوّارة (الصيانة التنبؤية) و علاقتها مع الاهتزازات و الاتزان • برنامج الصيانة التنبؤية 	٤
1.	Fundamentals of Sound and Vibration, Second Edition, Frank Fahy, David Thompson, 2016, pages 15-38	مراجع
2.	Industrial Mechanics, Albert W. Kemp, A. T. Publishers 2012, Pages 415-430.	الموضوع

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>المبادئ الأساسية للاهتزازات (Machine Vibration Basic Theory):</p> <ul style="list-style-type: none"> الحركة الترددية البسيطة الزمن الدوري، التردد السعة (Peak, Peak-to-Peak, RMS) مجالات الوقت المداري والتردد (Time Orbital and Frequency Domains) النسبية ومرحلة الاستجابة (relative & phase response) التردد الطبيعي، الرنين، السرعات الحرجة (Natural Frequency, Resonance, Critical Speeds) الوحدات و تحويلات (Mils, Micron) القوة والاستجابة، التخميد، المرونة (Force, Response, Damping, Stiffness) الاهتزاز في عمود الإدارة والغلاف 	٩
1.	Industrial Mechanics, Albert W. Kemp, A. T. Publishers 2012, Pages 415-430.	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	<p>أجهزة القياس وتقنياتها (Measurement devices):</p> <ul style="list-style-type: none"> القياسات (الإزاحة، السرعة، والتسارع) أنواع الحساسات ومكوناتها الداخلية. (Transducers) تقنيات الحساسات ومواقع وتركيبها (Mounting Techniques & Locations) معيار الاختيار للحساسات (Selection Criteria) الجهد و مكبرات الإشارة (voltage & charge amplifiers). الإلكترونيات (integral electronics and TEDS) الحساسية (sensitivity) استجابة التردد (frequency response) النطاق الديناميكي (dynamic range) الخطية (linearity) التوصيلات و الكابلات (attachment; cables) 	٧
1.	Vibration measurement, Gh. Buzdugan, E. Mihăilescu, M. Rades, 2013, pages 6-40.	مراجع الموضوع

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
أدوات التقييم	المحتوى	الساعات
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	قياس الاهتزازات والتحليل والإصلاح <ul style="list-style-type: none"> معدلات أخذ العينات (sampling rates) التردد (frequency resolution) التحليل الترددي (Power Spectral Density) Estimates PSD Using FFT تحليل قمم التردد ومستويات السعة التسرب والنوافذ (leakage and windowing). وظائف استجابة التردد (frequency response functions) 	٩
1.	The Measurement, Instrumentation, and Sensors: Handbook, John G. Webster, 1999, pages 3-72	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	تشخيص الاهتزازات (Diagnosing Vibration): <ul style="list-style-type: none"> تحديد شدة الاهتزاز (Fault Severity Determination) عدم الاتزان (Mass Unbalance) عدم الاصطفاف (Misalignment) الرخاوة الميكانيكية (Mechanical Looseness) 	٦
1.	Practical Machinery Vibration Analysis and Predictive Maintenance, Cornelius Scheffer, Paresh Girdhar, 2004, Pages 5-68.	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	المبادئ الأساسية النظرية للإتزان:	٤
1.	Handbook of Machine Tool Analysis, Ioan D. Marinescu, Constantin Ispas, Dan Boboc, 2002, Pages 50- 86.	مراجع الموضوع
الاختبارات والأعمال الشفهية الاختبارات والأعمال التحريرية الأداء العملي	وزن الآلات الدوّارة (دراسة حالة):	٩
1.	Maintenance Engineering Handbook, R. Keith Mobley, 2013, Pages 3-30.	مراجع الموضوع

1.	Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook, 1st Edition 2014, by Duncan Richardson.	المراجع
2.	Maintenance Engineering Handbook, 8th Edition 2014, by Keith Mobley.	
3.	Machinery Failure Analysis and Troubleshooting: Practical Machinery Management for Process Plants, 4th Edition 2012, by Heinz P. Bloch, Fred K. Geitner.	



الملاحق والمراجع

موجز بالتجهيزات والموارد البشرية التدريبية والطاقة الاستيعابية بيان بالمعامل والورش والمختبرات

م	اسم المعمل/الورشة	الطاقة الاستيعابية للتدريب	الموارد البشرية	المقررات التدريبية المستفيدة من المعمل/الورشة
١ .	معمل الرسم الهندسي	١٥	مدرّب واحد	رسم هندسي
٢ .	ورشة تأسيسية	١٢	مدرّب واحد	ورشة تأسيسية
٣ .	معمل القياسات	١٢	مدرّب واحد	قياسات
٤ .	معمل الرسم بالحاسب الآلي CAD	١٥	مدرّب واحد	الرسم بمساعدة الحاسب CAD
٥ .	معمل علم المواد	١٢	مدرّب واحد	علم المواد
٦ .	ورشة الانتاج	١٢	مدرّب واحد	تقنية ورش ولحام
٧ .	ورشة اللحام	١٢	مدرّب واحد	تقنية ورش ولحام
٨ .	ورشة صيانة العناصر الميكانيكية	١٢	مدرّب واحد	صيانة العناصر الميكانيكية (١) و صيانة العناصر الميكانيكية (٢)
٩ .	ورشة صيانة النظم الميكانيكية	١٢	مدرّب واحد	صيانة النظم الميكانيكية
١٠ .	معمل الهيدروليك والنيوماتيك	١٢	مدرّب واحد	أساسيات التحكم النيوماتي والهيدروليكي
١١ .	معمل الكهرباء والالكترونيات	١٢	مدرّب واحد	كهرباء والكترونيات الآلات الميكانيكية
١٢ .	ورشة الآلات الدوارة	١٢	مدرّب واحد	آلات دوارة (١) و آلات دوارة (٢)



الاهتزازات والاتزان	مدرّب واحد	١٢	معمل الاهتزازات والاتزان	١٣ .
---------------------	---------------	----	--------------------------	------

ملاحظة: يلزم توفر الموارد البشرية التالية في القسم، بالإضافة إلى المدربين:

- ١ . مساعد مدرّب واحد على الأقل للورش والمعامل تكون مسؤوليته الإشراف على سلامة وصيانة الورش وتجهيزها والتحقّق من جاهزيتها للتدريب.
- ٢ . أمين مستودع القسم ومسؤول عهد القسم.

قائمة التجهيزات التفصيلية لكل معمل أو ورشة أو مختبر

معمل علم المواد		
م	اسم الصنف	الكمية
١	جهاز صقل كهربائي لعينات الفحص المجهرى 220V	١
٢	جهاز صنفرة يدوي مع وحدة تبريد حجم الحبيبات ٢٤٠ ، ٣٢٠ ، ٤٠٠ ، ٦٠٠	٢
٣	منشار عينات دقيق precision saw ذو تحكم الكتروني بالوظائف ولوحة الكترونية للتحكم والعرض كهرباء ٢٢٠ فولت تردد ٦٠ هيرتز، ذو قطع احادء أو متعدد مع امكانية تجهيز الشرائح للعينات	١
٤	مكبس تنصيب العينات moaning press حتى يمتين في كل ثمان دقائق هيدروليوماتي كهرباء 220V و 60Hz قابل للبرمجة ذو تحكم رقمي مع mold assembly لتنصيب عينات بالأبعاد التالية 0.5 و 1.1 و ١ و 1.4 و ٢ و 25 m و 5 mm ، مع جميع ملحقاته اللازمة للاستفادة من جميع مميزاته.	١
٥	فرن مراجعة درجة حرارة من ٠-٧٠٠ درجة بمروحة داخلية لتوزيع الواء الساخن 220/380V .	١
٦	فرن تصليد كهربائي درجة الحرارة من ٠-١٢٠٠ درجة الكهرباء 220/380V.	١
٧	خزائن حديدية cm 180x80x38	٢

ورشة صيانة العناصر الميكانيكية		
م	اسم الصنف	الكمية
١	صندوق عدد كامل لصيانة	٦
٢	سخان محامل كهرومغناطيسي	١
٣	ضاغطة هيدروليكية كاملة بالتحكم اليدوي	١
٤	منصة تشخيص أعطال المحامل مع أمثلة محامل معيبة للمقارنة	١
٥	صندوق أدوات تركيب المحامل	٤
٦	نازع محامل هيدروليكي	٢
٧	صندوق نازع محامل ميكانيكي داخلي وخارجي	٤
٨	جهاز ليزر لتعديل توازي الأعمدة	١
٩	جهاز ليزر لتعديل توازي السيور	١
١٠	صندوق حشوات غير قابلة لصدأ بأحجام مختلفة	٢
١١	أداة قياس شد السيور بالترددات	٢

٢	١٢	قلم قياس شدّ السيور
٢	١٣	جهاز قياس السرعة عن بعد
١	١٤	منصة تعليمية لتشخيص أعطال التروس
٢	١٥	جهاز قياس حرارة عن بعد
٦	١٦	شفرات مبرّدة لقياس السماكة (٠,٦-٠,٦ مم)
٦	١٧	قدمة رقمية مانعة التسرب
٤	١٨	ميكرومتر رقمي للقياس الخارجي ٢٥-٠ مم
٤	١٩	ميكرومتر رقمي للقياس الخارجي ٥٠-٢٥ مم
٤	٢٠	ميكرومتر رقمي للقياس الداخلي ٥٠-٢٥ مم
٦	٢١	أداة قياس رقمية مقارنة مع دعامة مغناطيسية
١	٢٢	رافعة أثقال يدوية ٢,٥ طن
١	٢٣	رافعة أثقال هيدروليكية ٢,٥ طن
١	٢٤	محرك كهربائي مع مضخة و نماذج مختلفة من أنواع القارنات
١	٢٥	مقطع لمضخة لإبراز موانع التسرب
٢	٢٦	مجموعة مختلفة الأشكال والأنواع من موانع التسرب
١	٢٧	جهاز قياس اللزوجة
٦	٢٨	خزائن حديدية cm 180x80x38

ورشة صيانة النظم الميكانيكية		
الكمية	اسم الصنف	م
٤	صندوق عدد كامل للصيانة	١
١	كاميرا حرارية بالأشعة تحت الحمراء	٢
٢	رافعة أثقال يدوية ٢,٥ طن	٣
١	رافعة أثقال هيدروليكية ٢,٥ طن	٤
١	آلة رفع كهربائية بالعجلات 2 طن	٥
١	رافعة شوكية بمحرك ديزل 2.5 طن	٦
١	منصة تعليمية لصيانة الرافعات الجسرية	٧
١	جهاز لحام بالقوس الكهربائي مداري للأنايب	٨
١	جهاز فحص لحام بالموجات فوق الصوتية	٩
٢	آلة لحام محمولة TIG + بكرات سلك لحام أليمنيوم، صلب، نحاس	١٠

١	آلة لحام محمولة MIG/MAG	١١ .
٤	قاطعة انابيب يدويّة	١٢ .
٢	قاطع انابيب كهربائي	١٣ .
٢	صندوق عدة لوالب أنابيب	١٤ .
٢٠	توصيلات أنابيب مختلفة الأنواع والأحجام	١٥ .
٤	مجموعة من صمامات البوابة و الفراشة و الكروى للفك و التركيب	١٦ .
١	جهاز كشف التسرب في الأنابيب	١٧ .
٤	أنواع مختلفة من مصائد البخار	١٨ .
١	مقاطع مختلفة من مصائد البخار	١٩ .
١	مجموعة مختلفة الأنواع من المبادلات الحرارية للفك و التركيب	٢٠ .
١	منصة تعليمية لسخان المياه بالطاقة الشمسية	٢١ .
٦	خزائن حديدية cm 180x80x38	٢٢ .

ورشة الكهرباء والالكترونيات		
الكمية	اسم الصنف	م
٢٤	ملتيميتر رقمي لقياس الجهد الكهربائي، التيار الكهربائي، المقاومات...	١ .
٢٤	ملتيميتر تناظري	٢ .
١٢	جهاز قياس عزل الملفات	٣ .
١٢	زرجينات مختلفة لفك الضاغط	٤ .
٥٠٠	مقاومات كهربائية متعددة الألوان	٥ .
٥٠٠	دايود / قنطرة توحيد	٦ .
٢٠٠	مكثفات	٧ .
٢٤	مصدر جهد متردد قابل للضبط	٨ .
٢٤	مصدر للتيار المستمر	٩ .
٢٤	جهاز مولد موجات	١٠ .
١٢	راسم ذبذبات ذو قناتين رقمي	١١ .
١٢	راسم ذبذبات ذو قناتين تناظري	١٢ .
٢٤	لوحة تشبيك كهربائية	١٣ .
مجموعة	أسلاك توصيل	١٤ .
١٢	محول كهربائي أحادي الطور	١٥ .



١٢	محول كهربائي ثلاثي الطور ستار / دلتا	١٦ .
١٢	محرك كهربائي أحادي الطور	١٧ .
١٢	محرك كهربائي ثلاثي الطور دلتا (HP4)	١٨ .
١٢	مولد كهربائي	١٩ .
	طقم عدة ميكانيكي يحتوي على: ١ . مفكات مختلفة الأنواع. ٢ . مفاتيح يدوية مختلفة الأنواع والقياسات. ٣ . قطاعات وزراريات مختلفة. ٤ . طقم مفاتيح ألن. ٥ . مطرقة بلاستيكية	٢٠ .
٢	خزائن حديدية cm 180x80x38	٢١ .

ورشة الآلات الدوارة		
الكمية	اسم الصنف	م
١٢	مضخة الطرد المركزي مرحلة واحدة ذات مدخل واحد (End suction centrifugal pump)	١ .
١	منظومة تشغيل متكاملة تحاكي عملية الضخ لمضخة طرد مركزية واحدة تشمل : - الضخ (Pumping) - التحكم في التشغيل (Process control) - الحصول على البيانات (Data acquisition)	٢ .
١	مقطع مضخة الطرد المركزي مرحلة واحدة ذات مدخل واحد (End suction centrifugal pump)	٣ .
٤	مضخة الطرد المركزي مرحلة واحدة ذات مدخل مزدوج (Double suction pumps)	٤ .
١	مقطع مضخة الطرد المركزي مرحلة واحدة ذات مدخل مزدوج (Double suction centrifugal pumps)	٥ .
٤	مضخة الطرد المركزي محورية السريان (Axial flow pump)	٦ .
١	مقطع مضخة الطرد المركزي محورية السريان (Axial flow pump)	٧ .
٤	المضخة الطرد المركزي مختلطة السريان	٨ .

	(Mixed flow pump)	
١	مقطع المضخة الطرد المركزي مختلطة السريان (Mixed flow pump)	٩ .
١	مضخة الطرد المركزي التوربينية تدار بمحرك ديزل (Multistage Pumps Vertical)	١٠ .
١	مضخة الطرد المركزي التوربينية تدار بمحرك كهربائي (Vertical multistage pumps)	١١ .
١	مقطع مضخة الطرد المركزي التوربينية (multistage pumps Vertical)	١٢ .
١	مضخة الطرد المركزي الغاطسة (Submersible pumps)	١٣ .
١	مقطع مضخة الطرد المركزي الغاطسة (Submersible pumps)	١٤ .
١	منظومة تشغيل متكاملة تحاكي عملية الضخ لمضخة طرد مركزية واحدة تشمل المضخات و اجهز قياس الضغط و اجهز قياس سريان الماء و خزان الماء و الصمامات و جهاز التحكم	١٥ .
١	منظومة تشغيل متكاملة تحاكي عملية الضخ على التوازي والتوالي تشمل المضخات و اجهزة قياس الضغط و اجهزة قياس سريان الماء و خزان الماء و الصمامات و جهاز التحكم	١٦ .
٤	قابض (clutch-pump)	١٧ .
١	مقطع قابض (clutch-pump)	١٨ .
١	منصة متكاملة تحاكي تشغيل مضخة طرد مركزي شفافة (Pump Demonstration Training Model)	١٩ .
١	مقطع مروحة محورية حلزونية (air-screw-fan)	٢٠ .
١	مقطع مروحة محورية رفاصية (Propeller fans)	٢١ .
١	مقطع مروحة محورية ذات أنابيب (Tube axial)	٢٢ .
١	مقطع مروحة محورية مجهزة بريش توجيه (Vane axial)	٢٣ .
١	مقطع مروحة طرد مركزي ذات ريش مستقيمة (Straight)	٢٤ .
١	مقطع مروحة طرد مركزي ذات ريش منحنية للأمام (Forward)	٢٥ .
١	مقطع مروحة طرد مركزي ذات ريش منحنية للخلف (Backward)	٢٦ .

١	منظومة تشغيل متكاملة تحاكي عملية دفع الهواء لمروحة طرد مركزي ذات ريش منحنية للخلف متكاملة (Backward) واحدة تشمل اجهز قياس الضغط و اجهزة قياس سريان الهواء و الصمامات و جهاز التحكم.	٢٧
٦	أجهزة فحص كهربائية (Clampmeter)	٢٨
٦	طقم عدة ميكانيكي	٢٩
٦	مجموعة زرجينات لفك الضاغط	٣٠
٦	طقم مفاتيح بكس حبات	٣١
٦	طقم مفكات مختلف الانواع والاحجام	٣٢
٢	وحدة تشغيل لضغط هواء ترددي مرحلة واحدة (Reciprocating compressor one Stage)	٣٣
٢	وحدة تشغيل لضغط هواء ترددي باسطوانتين (Reciprocating compressor one Stage)	٣٤
٢	منصة متكاملة لتربيته بخارية شفافة يتحكم بها بالكمبيوتر (Computer Controlled Gas Turbine)	٣٥
١	منصة متكاملة لتربيته غازية بقياس للضغط والسرعة (Pressure and Velocity Compounded Steam Turbine)	٣٦
١	خزائن حديدية cm 180x80x38	٣٧

معمل الاهتزازات والاتزان		
الكمية	اسم الصنف	م
٢	جهاز يوضح اساسيات الاهتزاز (Vibration Fundamental Trainer)	١
١٢	جهاز محاكاة الاهتزاز (Simulator Machinery Fault)	٢
١٢	جهاز استقطاب البيانات وتحليلها (DAQ and Analysis Software)	٣
٢	منصة تدريبية متكاملة للاختبارات الاهتزازية تحتوي على اقراص تدار بمحرك كهربائي ولاقطات اهتزازية (educational test bench for rotating machinery diagnostics)	٤
١٢	وحدة مراقبة الاهتزاز: وحدة استقطاب (حيازة) وتكييف ومعالجة البيانات في الوقت الحقيقي (VIBmonitor: module for acquisition, conditioning and real-time data processing)	٥

١٢	وحدة تحليل الاهتزازات : برنامج لمشاهدة و تشخيص وتحليل الأشارات الاهتزازية مع محلل متقدم لمعالجة الإشارات (VIBnavigator: software for visualization and diagnostics with advanced signal)	٦ .
٤	ماكينة تحاكي عيوب و اخطاء الألات الدوارة (MFT) (Machinery Fault Simulator)	٧ .
٤	وحدة تدريب ضخ متكاملة تحتوي على مضخة طرد مركزي بغطاء شفاف و محرك كهربائي و خزان ماء (Direct Driven Centrifugal Pump)	٨ .
٤	نموذج تدريبي لاتزان ضاغط ترددي (Direct Driven Reciprocating Compressor)	٩ .
٤	نموذج تدريبي لاتزان ماكينة ترددية (Direct Driven Reciprocating Mechanism)	١٠ .
٤	نموذج تدريبي لدراسة الاهتزازات في توربينة	١١ .
٤	نموذج تدريبي لدراسة الاهتزازات في المراوح	١٢ .
١٣	جهاز قياس اهتزازات (الأزاحة و السرعة و التسارع) (Vibration testing equipment and systems)	١٣ .
٤	الستروبوسكوب الرقمي (Digital Stroboscopes)	١٤ .
٢	دراسة ظاهرة الألتواء في الأعمدة الدوارة (Whirling of Shafts)	١٥ .
٢	دراسة ظاهرة التشقق في الأعمدة الدوارة (Crack Shaft Study Kit)	١٦ .
٢	جهاز مقياس سرعة الدوران رقمي (Digital Tachometer)	١٧ .
٤	جهاز قياس الاهتزاز والزوايا (Vibration and phase meter)	١٨ .
٢	جهاز محلل إهتزازات متنقل (Portable Vibration Analysis)	١٩ .
٤	كتل تجريبية مختلفه	٢٠ .
١٣	نظام إدارة التعلم (LMS) البرمجيات (Learning Management System (LMS) Software)	٢١ .
٢	جهاز قياس قوة الطرد المركزي (نموذج تدريبي) (centrifugal force test machine)	٢٢ .
٤	جامع و محلل البيانات (Data collector/vibration analyzer)	٢٣ .
٤	جهاز موازنة الألات الدوارة (Field balancing in one or two planes)	٢٤ .
٤	جهاز قياس استقامة عمود الدوران	٢٥ .

	(Shaft alignment)	
١	برنامج تعليمي (Vibration analysis training software)	٢٦ .
٤	خزائن حديدية cm 180x80x38	٢٧ .

ملاحظة: بالنسبة لكل من المعامل والورش التالية:

- رسم هندسي
- الرسم بمساعدة الحاسب AutoCAD
- ورشة تأسيسية
- قياسات
- علم المواد
- أساسيات التحكم النيوماتي والهيدروليكي
- ورشة الإنتاج
- ورشة الحام

فإن قائمة التجهيزات هي نفس قائمة التجهيزات لمقررات تخصص الإنتاج.

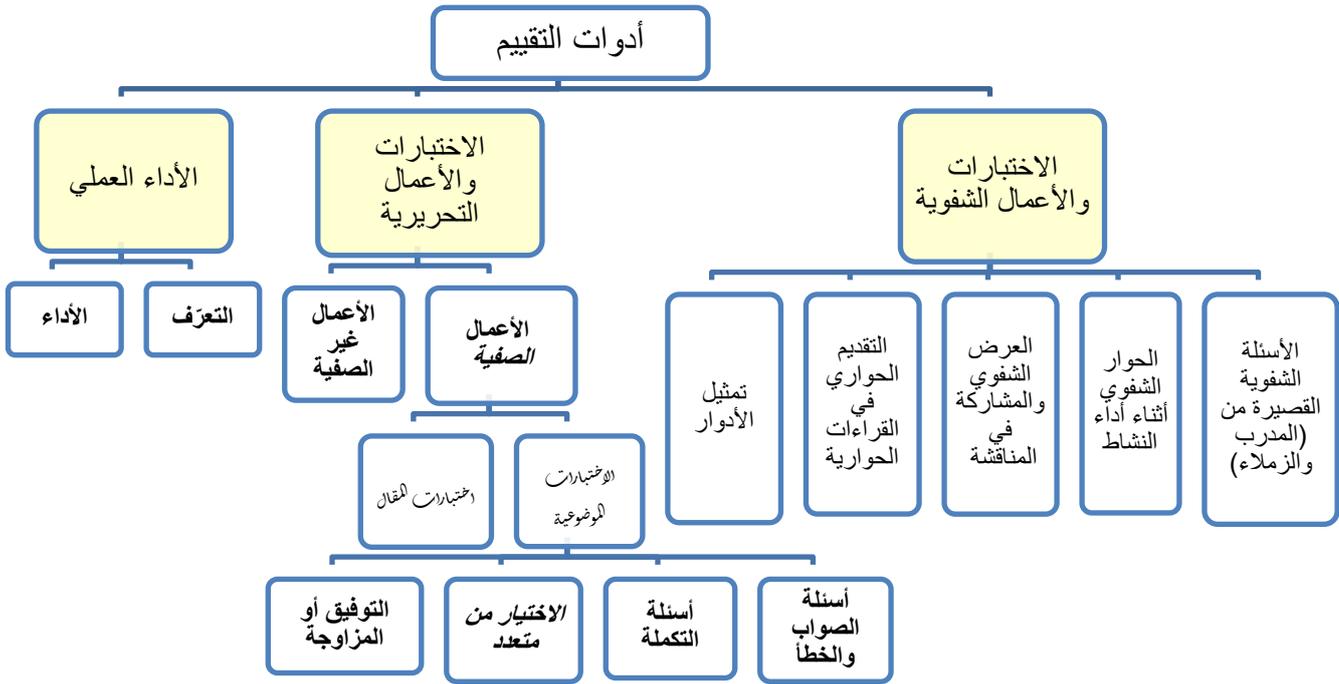
ملحق عن أدوات التقييم

تعريف التقييم:

هناك من عرّف التقييم بأنه **تقدير الشيء والحكم عليه** ، كما عرّف التقييم بأنه **قياس التأثير الذي تركه التدريب على المتدربين** ، وتحديد كمية تحصيل المتدربين أو الحصيلة التي خرجوا بها من العملية التدريبية والعادات والمعارف والمهارات التي اكتسبوها والتغيرات السلوكية لديهم.

أدوات وأساليب التقييم:

يمكننا أن نقتصر على أدوات التقييم الرئيسية التالية (ثلاث أدوات):



١- الاختبارات والأعمال الشفهية:

هي أداة تقييم يتم تطبيقها خلال مواقف تعليمية وتدريبية مختلفة للحصول على استجابات **شفهية** من المتدرب حول قضية أو موضوع معين ، وتهدف هذه الأداة إلى اختبار قدرة المتدرب على استخدام معلوماته السابقة وطريقة تجميعها وترتيبها لتقديم بصور **شفوية** ، وتعتبر هذه الأداة إحدى طرق التفكير الجماعي التي تعتمد على **المناقشة الشفهية** لدعم أو تعزيز فكرة ما ، وهذه الأداة بالإضافة إلى أنها من أدوات التقييم ، يمكن استخدامها في تنمية وتعزيز القدرة التعبيرية عند المتدرب وتعزيز قدرته في الإصغاء والحوار وثقته بنفسه ، وتشمل هذه الأداة جميع أساليب واستراتيجيات التعلم مثل:

- الأسئلة الشفهية القصيرة التي يطرحها المدرب أو الزملاء.
- الحوار الشفوي أثناء أداء نشاط.
- العرض الشفوي والمشاركة في المناقشة عند عرض حالات تدريبية أو في عرض ما قامت به المجموعة أو المتدرب من أعمال وأنشطة.
- التقديم الحواري في القراءات الحوارية.
- تمثيل الأدوار.

٢- الاختبارات والأعمال التحريرية:

هي أداة تقييم يتم تطبيقها خلال مواقف تعليمية وتدريبية مختلفة تستخدم فيها الورقة والقلم للحصول على استجابات **مكتوبة** من المتدرب حول قضية أو موضوع معين، وتهدف إلى اختبار قدرة المتدرب على استخدام معلوماته السابقة وطريقة تجميعها وترتيبها لتقديم بصور **مكتوبة**، ويمكننا أن ننظر إلى الاختبارات والأعمال التحريرية من جانبين:

الجانب الأول: الأعمال الصفية:

وهي الاختبارات والأعمال التي يقوم بتنفيذها المتدرب في الصف (الفصل أو الورشة) وبمتابعة مباشرة من المدرب، والأعمال التي يُعدّها ويجهزها المدرب لتنفيذها في الصف بما في ذلك الاختبارات، وقد اتفق التربويون على تقسيم الاختبارات التي يُعدّها المدرب إلى نوعين:

أ-الاختبارات الموضوعية: ويتحدد مفهوم الاختبارات الموضوعية بمدى بُعدها عن مصطلح الذاتية في تناولها لتقييم المتدرب بشكل لا يختلف باختلاف المقوم (المصحح)، وتتكون الاختبارات الموضوعية في العادة من عدد كبير من الأسئلة القصيرة التي تتطلب إجابات محددة وكل سؤال وجوابه يقيس شيئاً واحداً أو جزئياً من جزئيات الموضوع والتي يمكن تقدير صحتها أو خطأها بدرجة عالية من الدقة ونظراً لتعدد الأسئلة في الاختبار الواحد فيصبح من الممكن تغطية أجزاء كبيرة، وتستطيع الأسئلة الموضوعية قياس قدرات عقلية متنوعة تصل إلى أعلى المستويات، وتأخذ الاختبارات الموضوعية عدة أشكال وصور منها:

- **أسئلة الصواب والخطأ:** وتتكون من مجموعة من العبارات المتضمنة حقائق عملية معينة وتتطلب اختيار إجابة واحدة للحكم على العبارات بالصواب أو الخطأ أو الإجابة بنعم أو لا أو الحكم على العبارة بأنها تدل على رأى أو حقيقة.
- **أسئلة التكملة:** يتكون سؤال التكملة من جملة أو عدة جمل محذوف منها بعض الكلمات أو العبارات أو الرموز ويطلب وضع الكلمة المناسبة أو العبارة المحذوفة في المكان الخالي وتهدف إلى اختبار قدرة المتعلم على تذكر العبارات بحيث يستكمل المعنى المقصود.
- **أسئلة الاختيار من متعدد:** وهي الأكثر شيوعاً ويتكون فيها السؤال من مشكلة تصاغ في صورة سؤال مباشر أو عبارة ناقصة وقائمة من الحلول المقترحة تسمى البدائل الاختيارية ويطلب من المتدرب اختيار البديل الصحيح.
- **أسئلة التوفيق أو الموازنة:** وتتألف من عمودين متوازيين يحتوى كل منهما على مجموعة من العبارات أو الرموز أو الكلمات إحداها عادة ما يكون على اليمين ويسمى المقدمات والثاني على اليسار ويسمى الاستجابات ويطلب من المتدرب اختيار المناسب من العمودين المتوازيين، ومنعا للتخمين يوضع السؤال بحيث يزيد عن عدد البنود الواردة في العمود الآخر.

ب-اختبارات المقال: هي اختبارات تتضمن أسئلة مفتوحة ويترك للمتدرب حرية تنظيم وترتيب الإجابة والمعلومات والتعبير عنها بأسلوبه الخاص، وتسمى باختبارات المقال لأن أسئلتها تتطلب عادة كتابة عدة سطور، ومن عيوب هذه الطريقة أن الأسئلة تكون غير محددة، وتكون الإجابة للأسئلة المقالية حسب نوع السؤال فالبعض من الأسئلة يكون ذا إجابة حرة بينما تتجه بعض الأسئلة المقالية إلى الإجابات المقيدة.

الجانب الثاني: الأعمال غير الصفية:

وهي الأعمال والأنشطة الكتابية التي يقوم المتدرب بتنفيذها خارج الموقف الصفّي، وهي عبارة عن أعمال أو أسئلة أو معلومات يقوم المتدرب بجمعها من مصادر خارجية أو عن طريق الملاحظة أو القيام بمهارات معينة بهدف إثراء معارفه وتدريبه على مهارات مختلفة مثل حل الواجبات المنزلية وكتابة التقارير والقيام بالبحوث وتسجيل الملاحظات.

٣- الأداء العملي:

هي أداة تقييم يتم تطبيقها خلال ممارسة أداء مهارة عملية أو تنفيذ عمل محدد، وتنقسم إلى:
التعرف: وفي هذا النوع يتم قياس وتقييم قدرة المتدرب على تصنيف الأشياء والتعرف على الخصائص الأساسية للأداء مثل تحديد العينات أو اختيار الآلة والجهاز المناسب لعمل ما، أو تحديد أجزاء من آلة أو جهاز.
الأداء الفعلي: حيث يطلب من المتدرب أداء عمل معين أو حل مشكلة ما.

في كلا الجزئين (التعرف والأداء الفعلي) يتم استخدام **الملاحظة** لتقييم المتدرب، كما يمكن توثيق الملاحظة عن طريق استخدام **بطاقة الأداء** وهذه البطاقة عبارة عن توثيق لأجزاء العمل وخطواته ومهاراته المختلفة، بحيث يضع المقيم إشارة أو نسبة معينة أمام كل خطوة أو جزء تشير إلى مقدار إتقان المتدرب في الأداء والزمن الذي استغرقه في التنفيذ.

المراجع

1.	Fluid Mechanics Fundamentals and Applications, 3rd Edition by Yunus Cengel, John Cimbala.	
2.	Fundamentals of Fluid Mechanics, 7th Edition, by Bruce R. Munson, Alric P. Rothmayer, Theodore H. Okiishi, Wade W. Huebsch.	
3.	Engineering Fluid Mechanics, 10th Edition, by Donald F. Elger, Barbara C. Williams, Clayton T. Crowe, John A. Roberson.	
4.	Fluid Mechanics, 1st Edition 2015, by Russell C. Hibbeler	
5.	Maintenance Engineering Handbook, 8th Edition 2014, by Keith Mobley.	
6.	Industrial Mechanics, 2012, by Albert W. Kemp.	
7.	Industrial Mechanics and Maintenance, 3rd Edition, by Larry Chastain.	
8.	Industrial Maintenance, 2nd Edition 2013, by Michael E. Brumbach, Jeffrey A. Clade.	
9.	Industrial Maintenance, 1st Edition 2003, by Michael E. Brumbach	
10.	Industrial Maintenance Mechanic Trainee Guide, 3rd Edition by NCCER.	
11.	Machinery Failure Analysis and Troubleshooting: Practical Machinery Management for Process Plants 4th Edition 2012, by Heinz P. Bloch, Fred K. Geitner.	
12.	Mechanical Systems for Industrial Maintenance, 1 st Edition 2001, by Richard R. Kibbe	
13.	Machining Fundamentals, 9th Edition 2013, by John R. Walker, Bob Dixon.	المراجع
14.	Precision Machining Technology, 2nd Edition, by Peter J. Hoffman, Eric S. Hopewell, Brian Janes.	
15.	Manufacturing Processes for Engineering Materials, 5th Edition, by Serope Kalpakjian, Steven Schmid.	
16.	Introduction to Manufacturing Processes, 1st Edition 2011, by Mikell P. Groover.	
17.	Welding: Principles and Applications, 7th Edition 2011, by Larry Jeffus.	
18.	Welding Skills, 5th Edition 2014, by B. J. Moniz.	
19.	Welding, 2nd Edition 2011, by Don Geary, Rex Miller.	
20.	Welding Skills Workbook, 5th Edition, By: Jonathan F. Gosse	
21.	Welder's Handbook A Guide to Plasma Cutting, Oxyacetylene, ARC, MIG and TIG Welding Revised Edition, by Richard Finch	
22.	Rigging, Hoisting, and Signaling Practices, 2010, By In Partnership with NJATC.	
23.	Rigging Equipment: Maintenance and Safety Inspection Manual, 1st Edition 2010, by Joseph MacDonald.	
24.	Handbook of Rigging: For Construction and Industrial Operations, 5th Edition, by Joseph MacDonald, W. Rossnagel, Lindley Higgins.	
25.	The Piping Guide: For the Design and Drafting of Industrial Piping Systems Hardcover, 2009, by Dennis J Whistance, David R Sherwood.	
26.	Piping Systems Manual, 2009, by Brian Silowash.	
27.	Piping Handbook, 7th Edition, by Mohinder Nayyar.	
28.	Pipe Drafting and Design, 3rd Edition 2011, by Roy A. Parisher, Robert A. Rhea.	
29.	Valve Handbook 3rd Edition, 3rd Edition, by Philip Skousen.	
30.	Facility Piping Systems Handbook: For Industrial, Commercial, and Healthcare Facilities, 3rd Edition, by Michael Frankel.	

31.	Steam trap applications introduction to steam traps, by Watson McDoniel.	
32.	Maintenance Engineering Handbook, 8th Edition, by Keith Mobley.	
33.	Heat Exchangers: Selection, Rating, and Thermal Design, 3rd Edition 2012, by Sadik Kakaç, Hongtan Liu, Anchasa Pramuanjaroenkij.	
34.	Heat Exchanger Design Handbook (Mechanical Engineering), 2nd Edition 2013, by Kuppan Thulukkanam.	
35.	Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications, 5th Edition 2014, by Yunus Cengel (Author), Afshin Ghajar.	
36.	Heat Transfer (McGraw-Hill Series in Mechanical Engineering), 10th Edition 2009, by Jack Holman	
37.	Heat Exchanger Equipment Field Manual: Common Operating Problems and Practical Solutions, 1st Edition 2012, by Maurice Stewart, Oran T. Lewis	
38.	High Pressure Boilers, 2 nd Edition 2012, By Frederick M. Steingress, Harold J. Frost, Daryl R. Walker.	
39.	Low Pressure Boilers, 4 th edition 2012, by Frederick M. Steingress, Daryl R. Walker.	
40.	Safe Boiler Operation Fundamentals: Special Engineer's Guide for the State of Minnesota by In Partnership with TFM.	
41.	Boiler Operator's Guide, 4th Edition, by Anthony Kohan.	
42.	Electrical Engineering: Principles and Applications, 4th Edition, by Allan R. Hambley	
43.	Electrical Principles and Practices, 4 th Edition, By: Glen A. Mazur, Peter A. Zurlis.	
44.	Electric Motor Drive Installation and Troubleshooting, 3 rd Edition, By Glenn A. Mazur, William J. Weindorf.	
45.	Transformer Principles and Applications By: In Partnership with NJATC	
46.	Transformers and Motors: A Single-Source Reference for Electricians by George Patrick Shultz	
47.	Practical Electronics for Inventors, 4th Edition 2016, by Paul Scherz, Simon Monk.	
48.	Electronics All-in-One For Dummies , 2012, by Doug Lowe	
49.	Electrical Safety: A Practical Guide to OSHA and NFPA 70E, By: James R. White.	
50.	Pump Characteristics and Applications, 3rd Edition 2014, by Michael Volk (Author)	
51.	Pumping Station Design, 3rd Edition 3rd Edition by Garr M. Jones PE DEE (Author), Robert L. Sanks PhD PE	
52.	Pump Handbook 4th Edition 2007, by Igor Karassik, Joseph Messina, Paul Cooper.	
53.	Reciprocating Compressors: Operation and Maintenance, 1st Edition by Heinz P. Bloch, John J. Hoefner.	
54.	Process Technology Equipment and Systems, 4th Edition 2014, by Charles E. Thomas	
55.	Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook, 1st Edition 2014, by Duncan Richardson.	
56.	Maintenance Engineering Handbook, 8th Edition 2014, by Keith Mobley.	



57.	Machinery Failure Analysis and Troubleshooting: Practical Machinery Management for Process Plants, 4th Edition 2012, by Heinz P. Bloch, Fred K. Geitner.	
58.	Steam Plant Operation, 9th Edition 2011, by Everett Woodruff, Herbert Lammers, Thomas Lammers.	