SASCED-P: 07130304/ SASCED-L: 554

المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
Technical and Vocational Training Corporation
الإدارة العامة للمناهج

الخطة التدريبية
لدبلوم الكليات التقنية

الحاسب وتقنية المعلومات

إدارة أنظمة الشبكات

١٤٤٦ - ٢٠٢٤

مقدمة

الحمد لله الذي علم بالقلم، علم الإنسان ما لم يعلم، والصلاة والسلام على من بُعث معلماً للناس وهادياً وبشيراً، وداعياً إلى الله بإذنه وسراجاً منيراً؛ فأخرج الناس من ظلمات الجهل والغواية، إلى نور العلم والهداية، نبينا ومعلمنا وقدوتنا الأول محمد بن عبدالله 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 التنموي، 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 لتلبي 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 الطاقة المتجددة في قسم التقنية الكهربائية" 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 وجلً 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

م	الموضوع	الصفحة
١	مقدمة.	٢
٢	الفهرس.	٣
٣	وصف البرنامج.	٥
	• وصف البرنامج.	
	• الهدف العام للبرنامج.	
	• الأهداف التفصيلية للبرنامج.	
٤	توزيع الخطة التدريبية على الفصول التدريبية.	٦
٥	غلاف الوصف المختصر للمقررات التدريبية التخصصية.	٩
٦	الوصف المختصر للمقررات التدريبية التخصصية.	١٠
٧	غلاف الوصف التفصيلي للمقررات التدريبية التخصصية	15
٩	• دوائر كهربائية -١	١٦
١٠	• ورشة أساسيات الكهرباء	٢١
١١	• الرسم الفني الكهربائي	٢٦
١٢	• السلامة الصناعية	٣٠
١٣	• أشباه الموصلات	٧٠
١٤	• دوائر كهربائية -٢	٣٥
١٥	• أجهز وقياسات كهربائية	٣٩
١٦	• آلات التيار المستمر والمحولات	٤٣
١٧	• تقنية التحكم المبرمج	٤٨
١٨	• آلات التيار المتردد	٥٢
١٩	• الكترونيات القدرة	٦١
٢٠	• تقنية التحكم الآلي	٥٧
٢١	• ورشة التحكم في المحركات الكهربائية	٦٤
٢٢	• مصادر بالطاقة المتجددة	٧٦
٢٣	• تحويل وتخزين الطاقة	٨٠
٢٤	• نظم الطاقة الشمسية الكهربائية	٨٥
٢٥	• التوزيع الكهربائي وطرق الحماية	٩١
٢٦	• مختبر القوى الكهربائية	٦٧
٢٧	• نظم طاقة الرياح الكهربائية	٩٧
٢٨	• ورشة تركيبات الطاقة المتجددة	١٠١
٢٩	• أساسيات الحراريات والموائع	١٠٥
٣٠	• غلاف الملاحق والمراجع	١١٣

٣١	ملحق تجهيزات الورش والمعامل والمختبرات والطاقة البشرية.	١١٤
٣٢	• تجهيز ورشة أساسيات الكهرباء	١١٥
٣٣	• تجهيز معمل أجهزة وقياسات كهربائية	١١٨
٣٤	• تجهيز معمل حماية النظم الكهربائية ومختبر القوى الكهربائية	١٢٣
٣٥	• تجهيز ورشة التحكم في المحركات الكهربائية	١٣٠
٣٦	• تجهيز مختبر آلات التيار المستمر والمحولات وآلات التيار المتردد	١٣٣
٣٧	• تجهيز مختبر التحكم الآلي	١٣٧
٣٨	• تجهيز مختبر التحكم المنطقي المبرمج	١٤٠
٣٩	• تجهيز معمل الطاقة المتجددة	١٤٢
٤٠	• تجهيز ورشة الطاقة المتجددة	١٥٠
٤١	المراجع.	١٥٦

وصف البرنامج:

صمم دبلوم تقنية الطاقة المتجددة وفق التخصصات المندرجة في التصنيف SASCED-P برقم (07130304) في قسم التقنية الكهربائية بما يوافق الاحتياجات التدريبية في أسواق العمل المحلية ، ويتضمن التدريب في هذا البرنامج على المهارات العامة في اللغة الإنجليزية والرياضيات والحاسب الآلي وأساليب الاتصال الإنساني والتعامل مع الآخرين، كما يشمل التدريب على المهارات الأساسية في الورش الميكانيكية وتوعية المتدرب بأهمية وسائل السلامة وكيفية تطبيقها، بالإضافة إلى المهارات التخصصية في مجال الطاقة المتجددة وطرق تصميم وتركيب أنظمة الطاقة المتجددة والمتعلقة بتقنية توليد الطاقة الكهربائية من مصادر طاقة متجددة مختلفة بالإضافة إلى طرق توزيع وحماية نظم القوى الكهربائية، كما يتضمن الرموز والدوائر الكهربائية التخطيطية والتنفيذية، وكذلك دوائر التحكم في المنشئات، بالإضافة إلى تنفيذ تركيبات الطاقة المتجددة لتغذية أحمال مستقلة مثل الأحمال المنزلية أو ربطها بالشبكة الكهربائية .

ويتم التركيز أثناء التدريب على الجانب العملي التطبيقي وربطة بالجانب النظري في معظم المقررات التخصصية وذلك عن طريق تكثيف التدريبات العملية الأساسية وتطبيق برنامج التدريب التعاوني مع القطاعات ذات العلاقة بتخصص المتدرب.

ويتم التدريب على هذا التخصص في الكليات التقنية، في خمسة فصول تدريبية نصفية، مدة كل فصل تدريبي ستة عشر أسبوعاً تدريبياً، بمجموع (١٥٨٤) ساعة تدريب، إضافة إلى (٢٨٠) ساعة تدريب عملي في سوق العمل، بما يعادل (٧٠) ساعة معتمدة.

ويمنح الخريج من هذا القسم الشهادة الجامعية المتوسطة في مجال تقنية الطاقة المتجددة. ومن المتوقع العمل في المجالات المرتبطة بعملية توليد الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة المختلفة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة الكتلة الحية والمتوقع التوسع في استخدامها منزليا وكذلك انشاء محطات توليد بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح في القريب.

الهدف العام للبرنامج:

يهدف هذا البرنامج إلى تزويد المتدرب بالمهارات والمعلومات اللازمة لممارسة العمل في مجال تقنية الطاقة المتجددة 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 أداء الأعمال التالية:

- تطبيق إجراءات السلامة في مواقع العمل المختلفة.
- تصميم وتركيب نظم الطاقة الشمسية.
- تصميم وتركيب نظم توليد الكهرباء من توربينات الرياح.
- صيانة لمحطات توليد الكهرباء من مصادر طاقة متجددة.
- صيانة وسائل تخزين الطاقة كالبطاريات.
- تحديد الأعطال الكهربائية.
- توصيل التمديدات الكهربائية لمحطات الطاقة المتجددة.
- تركيب الكابلات الأرضية.
- يختبر جودة ومطابقة التركيبات.

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

الفصل التدريبي الأول☐ — 1st Semester

م	رمز المقرر	اسم المقرر	المتطلب☐	No. of Units س.أ CTH	تم T	عم P	مح L	و.م☐ CRH	Prereq	Course Name	Course Code	No.
١	١٠١ انجل	لغة إنجليزية (١)		4	1	0	3	3		English Language -1	ENGL 101	1
٢	١٠١ حاسب	مقدمة تطبيقات الحاسب		4	0	4	0	2		Introduction to Computer Applications	ICMT 101	2
٣	١٠١ فيزي	الفيزياء		4	0	2	2	3		Physics	PHYS 101	3
٤	١٢١ رياض	الرياضيات		4	1	0	3	3		Mathematics	MATH 121	4
٥	١٢١ كهرب	دوائر كهربائية (١)		2	0	0	2	2		Electrical circuits (1)	ELTL121	5
٦	١٠٢ كهرب	السلامة الصناعية		1	0	0	1	1		Industrial Safety	ELTL102	6
٧	١٠١ كهرب	الرسم الفني الكهربائي		2	0	2	0	1		Electrical Technical Drawing	ELTL 101	7
٨	١١١ كهرب	ورشة أساسيات الكهرباء		4	0	4	0	2		Fundamentals Of Electricity W/S	ELTL 111	8
		المجموع		25	2	12	11	17		Total Number of Units		

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

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

الفصل التدريبي الثاني☐ — 2nd Semester

م	رمز المقرر	اسم المقرر	المتطلب	No. of Units س.أ CTH	تم T	عم P	مح L	و.م☐ CRH	Prereq	Course Name	Course Code	No.
١	١٠٢ انجل	لغة إنجليزية (٢)	١٠١ انجل	4	1	0	3	3	ENGL 101	English Language -2	ENGL102	1
٢	١٠١ رياد	أساسيات ريادة الأعمال		2	0	0	2	2		Fundamental of Entrepreneurship	ENTR 101	2
٣	١٠١عربي	الكتابة الفنية		2	0	0	2	2		Technical Writing	ARAB 101	3
٤	١٢٢ كهرب	دوائر كهربائية (٢)	١٢١ كهرب	2	0	0	2	2	ELTL 121	Electrical circuits (2)	ELTL 122	4
٥	١٢٣ كهرب	أجهزة وقياسات كهربائية	١٢١ كهرب	2	0	2	0	1	ELTL121	Electrical Instruments & Measurements	ELTL 123	5
٦	١٣١ كهرب	آلات التيار المستمر والمحولات	١٢١ كهرب	4	0	2	2	3	ELTL121	DC Machines &Transformers	ELTL 131	6
٧	١١٢ مبرد	أساسيات الحراريات والموائع		4	1	0	3	3		Principles of Thermodynamic & Heat Transfer	MRAC 112	7
٨	١٢١ فيزي	أشباه الموصلات	١٠١ فيزي	2	1	0	1	1	PHYS 101	Semiconductor	PHYS 121	8
٩	١٢٤ كهرط	مصادر الطاقة المتجددة		2	1	0	1	1		Renewable Energy Resources	ELTM 124	9
		المجموع		24	4	4	16	18		Total Number of Units		

الفصل التدريبي الثالث☐	م	رمز المقرر	اسم المقرر	المتطلب	No. of Units					Prereq	Course Name	Course Code	No.	3rd Semester
					س.أ CTH	تم T	عم P	مح L	و.م☐ CRH					
	١	١٠٣ انجل	لغة إنجليزية (٣)	١٠٢انجل	4	1	0	3	3	ENGL 102	English Language -3	ENGL103	1	
	٢	١٠١اسلم	الدراسات الإسلامية		2	0	0	2	2		Islamic Studies	ISLM 101	2	
	٣	٢٢٦ رياد	ريادة الأعمال التخصصية	١٠١ رياد	3	0	2	1	2	ENTR 101	Specialized Entrepreneurship	ENTR 226	3	
	٤	١٤١ كهرب	تقنية التحكم المبرمج		4	0	2	2	3		Programmable Control Technology	ELTL 141	4	
	٥	٢٣٢ كهرب	آلات التيار المتردد	١٢٢ كهرب ١٣١ كهرب	4	0	2	2	3	ELTL122 ELTL 131	AC Machines	ELTL 232	5	
	٦	٢٢٤ كهرب	الكترونيات القدرة	١٢٢ كهرب	4	0	2	2	3	ELTL122	Power Electronics	ELTL 224	6	
	٧	٢٣٠ كهرط	نظم الطاقة الشمسية الكهربائية	١٢١ فيزي	4	1	2	1	2	PHYS 121	Electrical Solar Energy Systems	ELTM 230	7	
	٨	١٢٥ كهرط	تحويل وتخزين الطاقة	١١٢ مبرد	1	0	0	1	1	MRAC 112	Energy Conversion and Storage	ELTM 125	8	
			المجموع		26	2	10	14	19		Total Number of Units			

الفصل التدريبي الرابع☐	م	رمز المقرر	اسم المقرر	المتطلب	No. of Units					Prereq	Course Name	Course Code	No.	4th Semester
					س.أ CTH	تم T	عم P	مح L	و.م☐ CRH					
	١	٢٠١ اسلك	السلوك الوظيفي والمستقبل المهني		2	0	0	2	2		Professional Ethics & Professional future	ETHS 201	1	
	٢	٢٣٣ كهرق	مختبر القوى الكهربائية	٢٣٢ كهرب	2	0	2	0	1	ELTL 232	Power Systems (lab)	ELPO 233	2	
	٣	٢٤٤ كهرب	ورشة التحكم في المحركات الكهربائية	٢٣٢ كهرب ١٤١ كهرب	4	0	4	0	2	ELTL 232 ELTL141	Electrical Motor Control W/S	ELTL 244	3	
	٤	٢٤٢ كهرب	تقنية التحكم الآلي	١٢٢ كهرب	4	0	2	2	3	ELTL 122	Automatic Control Technology	ELTL 242	4	
	٥	٢٤٧ كهرط	ورشة تركيبات الطاقة المتجددة	١٢١ فيزي	4	0	4	0	2	PHYS 121	Renewable Energy Installation W/S	ELTM 247	5	
	٦	٢٤٥ كهرط	التوزيع الكهربائي وطرق الحماية		4	1	2	1	2		Electrical Distribution and Protection	ELTM 245	6	
	٧	٢٤٦ كهرط	نظم طاقة الرياح الكهربائية		4	1	2	1	2		Electrical Wind Energy Systems	ELTM 246	7	
			المجموع		24	2	16	6	14		Total Number of Units			

الفصل الخامس	م	رمز المقرر	اسم المقرر☐	No. of Units	Course Name	Course Code	No.	5th Semester
				و.م CRH☐				
	١	٢٩٩ كهرط	التدريب التعاوني	2	Co-operative Training	ELTM 299	1	
			المجموع	2	Total Number of Units			

المجموع الكلي لوحدات البرنامج						Total Number of Semesters Units
س.أ CTH	تم T	عم P	مح L	و.م CRH		
99	10	42	47	70		

ساعات الإتصال الكلية × ١٦	التدريب التعاوني	المجموع الكلي لوحدات التدريب	Co-operative Training	Total Contact Hours × 16
١٥٨٤	٢٨٠	1864	280	1584

الوصف المختصر للمقررات التدريبية التخصصية

اسم المقرر☐	الرسم الفني الكهربائي☐	الرمز☐	١٠١ كهرب☐	الساعات المعتمدة☐	١☐
الوصف:	يصف هذا المقرر على الرموز الكهربائية والإلكترونية بالإضافة إلى رسم الدوائر التخطيطية والتنفيذية لتغذية المنازل والمصانع كما يحتوي على مخططات دوائر التحكم ودوائر الحماية للمحركات والمحولات الكهربائية وذلك لإكساب المتدرب القدرة على الرسم الفني من خلال تدريبه على رسم عدد من الدوائر المختلفة. ويتم ذلك باستخدام لوحات الرسم أو باستخدام الحاسوب.				
اسم المقرر☐	ورشة أساسيات الكهرباء☐	الرمز☐	١١١ كهرب☐	الساعات المعتمدة☐	٢☐
الوصف:	يصف المقرر العدد اليدوية والأدوات المستخدمة وكذلك المعدات والآلات الكهربائية المستخدمة في الورشة كما يصف أجهزة القياس وطرق استخدامها الدقيق، بالإضافة إلى كيفية تنفيذ الأعمال الميكانيكية والكهربائية الأساسية بالورشة.				
اسم المقرر☐	دوائر كهربائية – ١☐	الرمز☐	١٢١ كهرب☐	الساعات المعتمدة☐	٢☐
الوصف:	يصف المقرر ست موضوعات أساسية :أساسيات الكهرباء الساكنة والبطاريات و دوائر التيار المستمروتحليل دوائر التيار المستمروالمغناطيسيةالكهربائيةوالدوائر المغناطيس .ويتضمن المقرر شرح للقوانين الأساسية للكهرباء الساكنة و البطاريات ومبادئ التيار المستمر وتحليل دوائره وكذلك المغناطيسية الكهربائية والدوائر المغناطيسية.ليتمكن المتدرب من فهم ومتابعة مقررات التخصص التالية والتي تعتمد وبشكل أساسي على معرفة الدوائر الكهربائية وتحليلها ومسارات التيار داخلها والمغناطيسية الكهربائية ودوائرها ويتم التدريب بإعطاء المتدرب كم كافٍ من المسائل والأمثلة المحلولة وكذلك بالتحليل والاستنتاج .				
اسم المقرر☐	السلامة الصناعية☐	الرمز☐	١٠٢ كهرب☐	الساعات المعتمدة☐	١☐
الوصف:	يصف هذا المقرر كيفية تطبيق إجراءات السلامة المهنية أثناء التعامل مع الأجهزة والمعدات الكهربائية ومعرفة بالأخطار الناجمة عند مرور التيار الكهربائي في جسم الأنسان وإجراء الإسعافات الأولية للمصابين من مرور التيار الكهربائي أو الحرائق .				
اسم المقرر☐	مصادر الطاقة المتجددة☐	الرمز☐	١٢٤ كهرط☐	الساعات المعتمدة☐	١☐
الوصف:	يصف هذا المقرر المصادر المختلفة للطاقة المتجددة وأماكن توفرها وكيفية الاستفادة منها في توليد الطاقة الكهربائية ويتضمن المقرر دراسة لمصادر الطاقة المتجددة ثم دراسة كيفية توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية وكذلك من طاقة الرياح ثم دراسة باقي المصادر المختلفة كطاقة الكتلة الحية والطاقة الجوفية والطاقة المائية وطاقة المد والجذر وطاقة الأمواج .				

اسم المقرر☐	أشباه الموصلات☐	الرمز☐	١٢١ فيزي	الساعات المعتمدة☐	١☐
الوصف:	يصف هذا المقرر المفاهيم الأساسية لعلم القياس سواء في النظام العالمي أو الانظمة الاخرى كما يقدم هذا المقرر مفهوما مبسّطا عن اهمية تحليل الابعاد و طريقة حساب نسبة الخطأ المطلق أو النسبي كذالك يقدم هذا المقرر تعريفا علميا وتطبيقيا لمفهوم أ شباه الموصلات والمقارنة بينها وبين الموصلات و العوازل، بالاضافة الى التدريب على تطبيق قوانين و خواص أشباه الموصلات. وكذلك بإعطاء المتدرب قدر كافي من المسائل والتطبيق العملي .				
اسم المقرر☐	دوائر كهربائية – ٢☐	الرمز☐	١٢٢ كهرب☐	الساعات المعتمدة☐	٢☐
الوصف:	يصف هذا المقرر موضوعأن أساسيأن :دوائر التيار المتردد أحادية الوجه ودوائر التيار المتردد ثلاثة الأوجه. ويتضمن المقرر شرح للقوأنين الأساسية ومبادئ التيار المتردد وتحليل دوائره وكذلك شرح وتحليل دوائر التيار المتردد ثلاثية الأوجه ليتمكن المتدرب من فهم ومتابعة مقررات التخصص التالية والتي تعتمد وبشكل أساسي على معرفة وتحليل دوائر التيار المتردد أحادية وثلاثية الأوجه ويتم التدريب بالتحليل والاستنتاج وكذلك بإعطاء المتدرب كم كافي من المسائل والأمثلة المحلولة.				
اسم المقرر☐	أجهزة وقياسات كهربائية☐	الرمز☐	١٢٣ كهرب☐	الساعات المعتمدة☐	١☐
الوصف:	يصف هذا المقرر المفاهيم الأساسية للقياسات الكهربائية المختلفة التي تهم الفنيين في مجال التقنية الكهربائية كما يقدم شرح مختصر للأجهزة المستخدمة في القياسات الكهربائية. بحيث يتمكن المتدرب من الإلمام بأجهزة القياس لكونها عناصر ضرورية وأساسية في مجال التقنية الكهربائية. ويتم التدريب بشرح الأساسيات النظرية والتطبيق العملي بإجراء التجارب المعملية اللازمة للتدريب على استخدام أجهزة القياس المختلفة بكفاءة.				
اسم المقرر☐	آلات التيار المستمر والمحولات☐	الرمز☐	١٣١ كهرب☐	الساعات المعتمدة☐	٣☐
الوصف:	يصف المقرر موضوعين رئيسيين في مجال الآلات الكهربائية وهما آلات التيار المستمر و المحولات الكهربائية . ليتمكن المتدرب من تركيب آلات التيار المستمر المختلفة والتدريب على كيفية توصيلها وتشغيلها وقياس وتحليل الخواص لكل آلة نظرياً ومعملياً. ودراسة المحولات أحادية أو ثلاثية الأوجه والمحولات الذاتية بحيث يتمكن المتدرب الإلمام بالآلات المذكورة لكونها عناصر أساسية في مجال التقنية الكهربائية. ويتم التدريب بشرح الأساسيات النظرية والتحليل والاستنتاج والتطبيق العملي.				
اسم المقرر☐	تحويل وتخزين الطاقة☐	الرمز☐	١٢٥ كهرط☐	الساعات المعتمدة☐	١☐

الوصف:	يصف المقرر موضوعين أساسين الأول هو عمليات تحويل الطاقة من صورة الى أخرى والتركيز على تحويل الطاقة الحرارية الى طاقة ميكانيكية من خلال التوربينات او محركات الاحتراق كخطوة نحو تحويلها الى طاقة كهربائية والثاني هو عمليات تخزين الطاقة للاستفادة منها فيما بعد والتركيز على البطاريات كوسيلة لتخزين الطاقة الكهربائيةوالتعريف بأنواع البطاريات المستخدمة في نظم الطاقة المتجددة.

اسم المقرر☐	آلات التيار المتردد☐	الرمز☐	٢٣٢ كهرب☐	الساعات المعتمدة☐	٣☐
الوصف:	يصف هذا المقرر موضوعين رئيسيين في مجال الآلات الكهربائية وهما المحركات الحثية ثلاثية الأوجه و أحادية الوجه والآلات التزامنية. ليتمكن المتدرب من الإلمام بأنواع وتركيب المحركات الحثية ثلاثية الأوجه و أحادية الوجه والآلات التزامنية والتدريب على كيفية توصيلها وتشغيلها وقياس وتحليل الخواص لكل آلة ويتم ذلك من خلال المحاضرات النظرية والتحليل والاستنتاج والتطبيقات المعملية.				
اسم المقرر☐	تقنية التحكم المبرمج☐	الرمز☐	١٤١ كهرب☐	الساعات المعتمدة☐	٣☐
الوصف:	يصف هذا المقرر دراسة الدوائر المنطقية ووصف الحاكم المنطقي المبرمج وكيفه برمجته وبرمجة الدوال الأساسية مع التطبيقات العملية للبرمجة على المحركات ثلاثية الأوجه بالإضافة الى فحص دوائر التشغيل وتحديد الأعطال وإصلاحها وذلك لإكساب المتدرب القدرة على التعامل مع هذه أنظمة التحكم شائعة الاستخدام عن طريق التطبيق العملي.				
اسم المقرر☐	الكترونيات القدرة☐	الرمز☐	٢٢٤ كهرب☐	الساعات المعتمدة☐	٣☐
الوصف:	يصف هذا المقرر دراسة أداء وخواص عناصر إلكترونيات القدرة المختلفة كما يتضمن كيفية استخدامها في الدوائر المختلفة كوسيلة لتحويل القدرة من AC إلىDC والعكس وكذلك التحكم في جهد وتردد منبع القدرة و دوائر شحن البطاريات و اجهزة الطاقة الغير منقطعة. ويتم التدريب ليتمكن المتدرب من معرفة استخدامات دوائر الكترونيات القدرة المختلفة بهدف التحكم في الآلات والقوى الكهربائية ويتحقق ذلك بالشرح النظري المدعم بالتجارب المعملية لدوائر الكترونيات القدرة مع الاستعانة بالرسم.				

اسم المقرر☐	أساسيات الحراريات والموائع☐	الرمز☐	١١٢ مبرد☐	الساعات المعتمدة☐	٣☐
الوصف:	يقدم هذا المقرر المفاهيم الأساسية للديناميكا الحرارية وانتقال الحرارة وميكانيكا الموائع. يبدأ المقرر بتقديم أنظمة الوحدات القياسية. ثم يعرض القانون الأول والقانون الثاني للديناميكا الحرارية مع تطبيقات في التبريد وتكييف الهواء. ثم يعرض المقرر الطرق المختلفة لانتقال الحرارة مع ذكر أمثلة لاستخداماتها في مجال التبريد وتكييف الهواء. وقد تم التركيز على التمارين والتطبيقات الحسابية لإعطاء المتدرب الحس الهندسي للمنظومات الحرارية. كما يشرح المقرر المفاهيم الأساسية لعلم ميكانيكا الموائع وطرق قياس الضغط والمعادلات الأساسية لحفظ الكتلة والطاقة والتدفق في الأنابيب والمجاري، وفقد الضغط بسبب الاحتكاك والوصلات، مع ذكر أمثلة لاستخداماتها في مجال التبريد وتكييف الهواء. وقد تم وضع عدد من التمارين والتطبيقات الحسابية لإعطاء المتدرب الحس الهندسي لميكانيكا الموائع.				
اسم المقرر☐	نظم الطاقة الشمسية الكهربائية☐	الرمز☐	٢٣٠ كهرط☐	الساعات المعتمدة☐	٢☐
الوصف:	يصف المقرر عدة مواضيع أساسية: المفاهيم الأساسية لخصائص الاشعاع الشمسي و كيفية قياسه والعوامل المؤثرة عليهبالاضافة الى تعريف للخلية الشمسية من مادة السليكون و طريقةعملها وحساب كفاءة التحويل وطريقة تجميع الخلايا الشمسية والتعرف على تأثير المحيط الخارجي على الجهد والتيار . كما يقدم هذا المقرر مفهوما مبسّطا لطريقة انتاج الخلايا الشمسية من مادة السليكون و التعرف على الخلايا الشمسية المصنوعة من أشباه موصلات أخرى. تركيب الخلايا الشمسية واللوحات والمنظومات الفولطاضوئية . كما يقدم هذا المقرر للمتدرب تطبيقات المنظومات الفردية بالاضافة الى معرفة استعمالات المنظومات الفوتوفولطية ويتم ذلك من خلال المحاضرات النظرية والتطبيقات المعمليةو بإعطاء المتدرب قدر كافي من المسائل والأمثلةالمبسطة.				
اسم المقرر☐	مختبر القوى الكهربائية☐	الرمز☐	٢٣٣ كهرق☐	الساعات المعتمدة☐	١☐
الوصف:	يصف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات العملية اللازمة للمتدرب حتى يتمكن من دراسة خواص المولدات التزامنية في حالات التشغيل المختلفة والتي تتضمن حواص المولد التزامني في حالة اللاحمل وفي حالات التحميل المختلفة بالإضافة إلى دراسة سلوك المولد في حالات القصر المختلفة كما يشتمل على ربط المولد التزامني مع الشبكة والتحكم في القدرة الفعالة والغير فعالة للمولد. كما يهدف المقرر أيضا إلى دراسة خطوط النقل في حالات التحميل المختلفة ويتم ذلك من خلال التجارب المعملية.				
اسم المقرر☐	التوزيع الكهربائي وطرق الحماية☐	الرمز☐	٢٤٥ كهرط☐	الساعات المعتمدة☐	٢☐

الوصف:☐	يصف هذا المقرر طرق توزيع التيار الكهربي لتغذية الأحمال المختلفة سواء تيار مستمر او تيار متردد ويتناول الأحمال الكهربائية ومعاملاتها وكذلك يصف المقرر كيفية حماية عناصر المنظومة الكهربائية من الأخطاء التي يمكن حدوثها علي هذه العناصر أثناء عمل الشبكة ومكونات منظومة الحماية.

اسم المقرر☐	تقنية التحكم الآلي☐	الرمز☐	٢٤٢ كهرب☐	الساعات المعتمدة☐	٣☐
الوصف:☐	يصفهذاالمقرر وصف شامل لأساسيات التحكم الآلي من خلال أمثلة عامة من الحياة العملية مع شرح التعريفات الأساسية في التحكم بمساعدة المخططات الصندوقية وتوضيح الدوائر المفتوحة والمغلقة لنظم التحكم والمقارنة بينهما. كما يقدم التعريف بخواص النظم المتحكم فيها وخواص الحاكمات وتعيين ثوابتها باستخدام الكمبيوتر.				
اسم المقرر☐	نظم طاقة الرياح الكهربائية☐	الرمز☐	٢٤٦ كهرط☐	الساعات المعتمدة☐	٢☐
الوصف:☐	يصف هذا المقرر كيفية الاستفادة من طاقة الرياح لتوليد طاقةكهربائية من خلال التعرف على سرعات الرياح وكيفية الاستفادة منها في الحصول على طاقة ميكانيكية من توربينات الرياح كما يصف المقرر أنواع هذه التوربينات وتصميمها بالاضافة الى التعرف على مكونات نظام طاقة الرياح وكيفية توليد الطاقة الكهربائية .				
اسم المقرر☐	ورشة تركيبات الطاقة المتجددة☐	الرمز☐	٢٤٧ كهرط☐	الساعات المعتمدة☐	٢☐
الوصف:	يصف المقررالطريقة و الأدوات المستخدمة في تركيب اللوحات الفوتوفولطية (من لحام و ربط الخلايا الشمسية و تغليف اللوحات) وكذلك المعدات والآلات الكهربائية المستخدمة في الورشة كما يصف أجهزة القياس وطرق استخدامها ، بالإضافة إلى كيفية تنفيذ التركيب و الصيانة و التطبيقات الميدانية من انارة و ضخ المياه.وكذلك تصميم وتركيب نظم طاقة الرياح؟				
اسم المقرر☐	ورشة التحكم في المحركات الكهربائية☐	الرمز☐	٢٤٤ كهرب☐	الساعات المعتمدة☐	٢☐
الوصف:	يصف هذا المقرر التدريب على دوائر التشغيل والتحكم والبدء للآلات الكهربائية ثلاثية الأوجه وتنفيذها عمليا على لوحة التحكم باستخدام المفاتيح الكهرومغناطيسية والضواغط المختلفة واجراءات الصيانة اللازمة لدوائر التشغيل والتحكم والبدء واكتشاف الأعطال المتوقع حدوثها عن طريق لوحات اكتشاف الأعطال ، وعلى دوائر التشغيل والتحكم والبدء للآلات الكهربائية ثلاثية الأوجه وتنفيذه عمليا على لوحة التحكم باستخدام أحد أجهزة التحكم المنطقي المبرمج مثل جهاز Logo , Easy , PLC S-7) ets) .... , Zelio , ، بالإضافة لأنظمة التحكم النيوماتي وطرق صيانتها				

الوصف التفصيلي للمقررات التدريبية التخصصية

اسم المقرر	دوائر الكهربائية – ١			الرمز	١٢١ كهرب		
متطلب سابق	-						
الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة		٢					تدريب تعاوني
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة	٢					
	عملي	٠					
	تمرين	٠					

وصف المقرر:

يصف المقرر ست موضوعات أساسية: أساسيات الكهرباء الساكنة والبطاريات و دوائر التيار المستمرو تحليل دوائر التيار المستمرو المغناطيسية الكهربائيةو الدوائر المغناطيس. ويتضمن المقرر شرح للقوأنين الأساسية للكهرباء الساكنة و البطاريات ومبادئ التيار المستمر وتحليل دوائره وكذلك المغناطيسية الكهربائية والدوائر المغناطيسية. ليتمكن المتدرب من فهم ومتابعة مقررات التخصص التالية والتي تعتمد وبشكل أساسي على معرفة الدوائر الكهربائية وتحليلها ومسارات التيار داخلها والمغناطيسية الكهربائية ودوائرها ويتم التدريب بإعطاء المتدرب كم كافي من المسائل والأمثلة المحلولة وكذلك بالتحليل والاستنتاج .

الهدف العام من المقرر:

يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب مهارات التعرف على بعض أنواع المكثفات الكهربائية والبطاريات وبمبادئ وكميات التيار المستمر وتحليل دوائره والمغناطيسية الكهربائية والدوائر المغناطيسية البسيطة .

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراًعلى ان:

١- يحسب سعة المكثفات الكهربائية
٢- يشرح تركيب البطاريات
٣- يميز التيار المستمر
٤- يعرف المقاومة الكهربائية وكيفية حسابها
٥- يطبق قأنون أوم
٦- يعرف الجهد وفرق الجهد
٧- يميز بين الدوائر المختلفة للمكثفات الكهربائية في دوائر التيار المستمر.
٨- يميز بين أنواع البطاريات الكهربائية واستخداماتها.
٩- يطبق قوأنين التيار المستمر.
١٠- يحلل دوائر المقاومات في دوائر التيار المستمر.
١١- يحلل دوائر التيار المستمر.
١٢- يحدد قيمة القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في موصل يحمل تيار ويتحرك في مجال مغناطيسي.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
المكثفات الكهربائية .	٦
البطاريات.	٢
مبادئ ودوائر التيار المستمر.	٨
تحليل دوائر التيار المستمر.	٨
المغناطيسية الكهربائية (Electromagnetism).	٤
الدوائر المغناطيسية.	٤
المجموع	٣٢

إجراءات واشتراطات السلامة :
١- يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢- أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣- أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)

الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
٦	● المكثفات الكهربائية ○ العلاقة بين الشحنة والجهد والسعة . ○ توصيل المكثفات على التوالي و التوازي . ○ حساب السعة الإجمالية لمجموعة من المكثفات . ○ الطاقة المخزونة للمكثفات	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Newnes Electrical Pocket Book, 21st Edition, E Reeves, October 22, 2013 2. Energy Storage Devices for Electronic Systems, Nihal Kularatna, November 2014	
٢	● البطاريات: ○ تركيب بطاريات الرصاص الحمضية والقلوية ○ تعريف سعة البطارية وتيار الشحن ○ كفاءة الأمبير- ساعة وكفاءة الوات-ساعة ○ توصيل الخلايا الكهربائية علي التوالي – والتوازي ومشاكل التوصيل .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Electrical Technology, Volume 1, S. P. Bali, January 2013 2. Renewable Energy System Design, Ziyad Salameh, July 2014	

٨	مبادئ و دوائر التيار المستمر . ● مبادئ التيار المستمر: ○ التيار الكهربائي ○ كثافة التيار ○ الجهد والتيار المستمر ○ المقاومة - المقاوم ○ قانون أوم ● طرق توصيل المقاومات: ○ توصيل المقاومات علي التوالي ○ توصيل المقاومات علي التوازي ○ التوصيل المركب للمقاومات ○ حساب المقاومة المكافئة لعدة مقاومات موصلة على التوالي – التوازي – التوصيل المركب ● قانوني كيرشوف: ○ قانون كيرشوف للتيار ○ قانون كيرشوف للجهد ● حسابات الدائرة الكهربائية الأساسية : ○ التوصيل على التوالي ○ قانون توزيع الجهد ○ التوصيل على التوازي ○ قانون توزيع التيار ○ التوصيل توالي – توازي ○ التوصيل علي شكل نجمة ودلتا ○ التحويل من نجمة إلي دلتا والعكس ○ حساب القدرة المتولدة والمستهلكة في الدوائر الكهربائية	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. Basic Electrical and Electronics Engineering, S. K. Bhattacharya, August 2011 2. Electrical Technology, Volume 1, S. P. Bali, January 2013 3. Electrical Engineering 101, 3rd Edition, Darren Ashby, October 2011	
٨	● تحليل الدوائر الكهربائية. ● النظريات الأساسية وطرق تحليل الدوائر الكهربائية البسيطة : ○ باستخدام قوانين كيرشوف ○ طريقة تيار المسار المغلق (Mesh Current Method) ○ طريقة جهد العقدة (Node Voltage Method) ○ نظرية التركيب (Superposition Theorem)	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

	على أن لا يتعدى عدد المعادلات عن اثنتين	

مراجع الموضوع	1. Basic Electrical and Electronics Engineering, S. K. Bhattacharya, August 2011 2. Electrical Engineering: Know It All, Clive Maxfield, Tim Williams, John Bird, Dan Bensky, Walt Kester, August 2008	

٤	● المغناطيسية الكهربائية: (Electromagnetism) ○ القوة الميكانيكية المؤثرة علي موصل يحمل تيار مستمر في مجال مغناطيسي والعوامل التي تؤثر عليها ○ كيفية تحديد اتجاه القوة المؤثرة علي الموصل ○ القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في موصل يتحرك عموديا علي مجال مغناطيسي منتظم والعوامل التي تؤثر عليها ○ كيفية تحديد اتجاه القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في الموصل	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

مراجع الموضوع	1. Electrical Technology, Volume 1, S. P. Bali, January 2013 2. Basic Electrical and Electronics Engineering, S. K. Bhattacharya, August 2011	

٤	● الدوائر المغناطيسية: ○ الممانعة المغناطيسية والعوامل التي تؤثر عليها ○ القوة الدافعة المغناطيسية ○ قانون أوم للدوائر المغناطيسية ○ مقارنة بين الدوائر المغناطيسية والدوائر الكهربائية ○ تصنيف المواد تبعا لخواصها المغناطيسية ○ منحني التمغط لبعض المواد المغناطيسية ○ قانوني كيرشوف للدوائر المغناطيسية ○ تطبيقات علي دوائر مغناطيسية بسيطة (الملف اللولبي)	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

مراجع الموضوع	1. Basic Electrical and Electronics Engineering, S. K. Bhattacharya, August 2011 2. Electrical Technology, Volume 1, S. P. Bali, January 2013 3. Understanding DC Circuits, Dale Patrick, Stephen Fardo, December 1999	

1.	Newnes Electrical Pocket Book, 21st Edition, E Reeves, October 22, 2013	المراجع
2.	Energy Storage Devices for Electronic Systems, Nihal Kularatna, November 2014	
3.	Electrical Technology, Volume 1, S. P. Bali, January 2013	
4.	Renewable Energy System Design, Ziyad Salameh, July 2014	
5.	Basic Electrical and Electronics Engineering, S. K. Bhattacharya, August 2011	
6.	Electrical Engineering 101, 3rd Edition, Darren Ashby, October 2011	
7.	Electrical Engineering: Know It All, Clive Maxfield, Tim Williams, John Bird, Dan Bensky, Walt Kester, August 2008	
8.	Understanding DC Circuits, Dale Patrick, Stephen Fardo, December 1999	

اسم المقرر	ورشة أساسيات الكهرباء		الرمز	١١١ كهرب
متطلب سابق	-			

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة		٢					تدريب تعاوني
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة	٠					
	عملي	٤					
	تمرين	٠					

وصف المقرر:

يصف المقرر العدد اليدوية والأدوات المستخدمة وكذلك المعدات والآلات الكهربائية المستخدمة في الورشة كما يصف أجهزة القياس وطرق استخدامها الدقيق، بالإضافة إلى كيفية تنفيذ الأعمال الميكأنيكية والكهربائية الأساسية بالورشة.

الهدف العام من المقرر:

يهدف المقرر إلى تعريف المتدرب بالعدد اليدوية والأدوات والمعدات والآلات الكهربائية المستخدمة كما يهدف أيضا إلى تعريفه بأجهزة القياس المستخدمة، بالإضافة إلى تدريبه على تنفيذ الأعمال الميكأنيكية والكهربائية الأساسية بالورشة.

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراًعلى ان:

١- يتعرف على العدد اليدوية والأدوات المستعملة في ورشة العمل وكيفية استخدامها.
٢- يتعرف على المعدات و الآلات الكهربائية المستخدمة.
٣- يتعرف على أجهزة القياس وطرق استخدامها الدقيق.
٤- يتعرف على كيفية استخدام دليل المُصنع (Vendor Manual) واستخراج المعلومات المطلوبة منه.
٥- ينفذ الأعمال الميكأنيكية الأساسية بالورشة.
٦- يعمل تقرير تفصيلي للوحدة المنفذة.
٧- يميز بالملابس الواقية الملائمة للعمل الفني.
٨- يعرف كيفية قياس المسافات.
٩- يعرف بخطوات العمل المراد القيام بة واستخدام العدد المناسبة بطريقة صحيحة.
١٠- يحدد مواصفات العدد وكيفية اختبارها.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
العدد اليدوية والآلات الميكانيكية وكيفية استخدامها.	١٠
أدوات وأجهزة القياس وطرق استخدامها.	١٠
الأعمال الميكانيكية الأساسية وتطبيقاتها.	١٤
الأعمال الكهربائية الأساسية وتطبيقاتها.	١٤
تعرية الكابلات وتوصيلها	٨
اختبار الطبلون.	٨
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :	
١.	يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢.	أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣.	أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
١٠	العدد اليدوية والآلات الميكانيكية وكيفية استخدامها . ● العدد اليدوية مثل: ○ المبارد بأنواعها المختلفة. ○ الزراديات بأنواعها المختلفة. ○ الأجنات بأنواعها المختلفة. ○ المناشير اليدوية بأنواعها. ○ المطارق بأنواعها. ○ المفكات بأنواعها. ○ المقصات بأنواعها. ○ كاويات اللحام. ● الآلات الميكانيكية مثل: ○ الثناية والمقص الضارب. ○ المقص الهيدروليكي. ○ حجر الجلخ الكهربائي. ○ المثاقيب بأنواعها. ○ المناشير الكهربائية. ○ ماكينات اللحام المختلفة.		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1.	Electrical Wiring Residential By Ray C. Mullin, Phil Simmons 2011	
	2.	The Beginner's Guide to Engineering: Electrical Engineering 2013	
	3.	العدد اليدوية م/ محمد عبد الحليم ٢٠١٦	

١٠	أدوات وأجهزة القياس وطرق استخدامها • أدوات وأجهزة القياس الميكانيكية ○ -القدم الصلب والقدمة ذات والورنية. ○ الميكروميتر وزوايا القياس. ○ الشنكرة بأنواعها المختلفة. • أجهزة القياس الكهربائية. -فولت ميتر–أميتر–أوم ميتر . • دليل المصنع وكيفية استخدامه ○ تحديد مكان المعلومة من الدليل عن طريق الفهرس(Index). ○ استخراج المعلومات المطلوبة من الدليل.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

مراجع الموضوع	1.	Electrical Wiring Residential By Ray C. Mullin, Phil Simmons 2011
	2.	The Beginner's Guide to Engineering: Electrical Engineering 2013
	3.	العدد اليدوية م/ محمد عبد الحليم ٢٠١٦

١٤	الأعمال الميكانيكية الأساسيةوتطبيقاتها. ● عمل الحامل الأساسي للطبلون. ○ تنفيذ الحامل الأساسي لجسم الطبلون: ○ تنفيذ قاعدة المحول والتي تربط الحامل الأساسي لجسم الطبلون. ○ تنفيذ الحاملات الأساسي للقواطع وشعب النهايات. ● تنفيذ التمرين . ○ القطع بالمنشار - القطع بالأجنة. ○ الثقب–التخويش–التفريغ. ○ القلوظة- عمل الزوايا. ○ عمل الأقواس –البرادة. ○ اللحام - الثني–القياس. ● تجميع الطبلون ○ تجميع الحامل الأساسي للطبلون مع قاعدة المحول وحاملات القواطع ونهايات الشعب: ○ تثبيت القواطع. ○ تنفيذ التوصيلات الكهربائية بين القواطع ونهايات الشعب. ○ عند التنفيذ يتم استخدام العدد اليدوية ○ القطاعة ○ زرادية جامعة - زرادية بوز مبروم ○ عراية اسلاك ○ مفكات براغي بأنواعها ○ كاوية لحام	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
١٤	الأعمال الكهربائية الأساسية وتطبيقاتها ● عمل جسم المحول ○ تنفيذ بكرة المحول حسب المقاسات المحددة. ○ لف بكرة المحول. ● تثبيت المحول ○ تثبيت البكرة على الطبلون. ○ تنفيذ التوصيلات الكهربائية من المحول إلى نهايات الشعب.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

مراجع الموضوع	1.	Electrical Wiring ResidentialBy Ray C. Mullin, Phil Simmons 2011
	2.	The Beginner's Guide to Engineering: Electrical Engineering 2013
	3.	العدد اليدوية م/ محمد عبد الحليم ٢٠١٦

٨	● تعرية الكابلات وتوصيلها ○ التعرف على أنواع الكابلات ومقاساتها. ○ تنفيذ تعرية كابل ثلاثي. ○ وصلات الأسلاك والكابلات (الوصلة الغربية والمتداخلة والمجدولة والفرعية ووصلة التثبيت). ○ ثني الكابلات. ○ تنفيذ حلقات الربط. ○ تمرين : تركيب حذاء للأسلاك والكابلات الكهربائية (بالكبس واللحام). ○ تمرين : لحام وقصدرة الأسلاك والكابلات الكهربائية. ○ تمرين : عمل تفريعات كابل حرف Y	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. Electrical Wiring ResidentialBy Ray C. Mullin, Phil Simmons 2011 2. The Beginner's Guide to Engineering: Electrical Engineering 2013 3. العدد اليدوية م/ محمد عبد الحليم ٢٠١٦	
٨	● اختبار الطبلون التأكد من عدم وجود تلامس بين الجسم والقواطع أو المحول ونهايات الشعب باستخدام الأوم ميتر. ثم توصيل الطبلون إلى المصدر واستخدام الفولت ميتر للتأكد من نظامية الجهد وسلامة التوصيل.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. Electrical Wiring ResidentialBy Ray C. Mullin, Phil Simmons 2011 2. The Beginner's Guide to Engineering: Electrical Engineering 2013 3. العدد اليدوية م/ محمد عبد الحليم ٢٠١٦	

المراجع	1. Electrical Wiring ResidentialBy Ray C. Mullin, Phil Simmons 2011 2. The Beginner's Guide to Engineering: Electrical Engineering 2013 3. العدد اليدوية م/ محمد عبد الحليم ٢٠١٦ 4. عمليات البرادة م/ أحمد ضياء الدين ٢٠١١

اسم المقرر	الرسم الفني الكهربائي			الرمز	١٠١ كهرب		
متطلب سابق	-						
الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦	
الساعات المعتمدة	١					تدريب تعاوني	
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة	٠					
	عملي	٢					
	تمرين	٠					

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر على الرموز الكهربائية والإلكترونية بالإضافة إلى رسم الدوائر التخطيطية والتنفيذية لتغذية المنازل والمصانع كما يحتوي على مخططات دوائر التحكم ودوائر الحماية للمحركات والمحولات الكهربائية وذلك لإكساب المتدرب القدرة على الرسم الفني من خلال تدريبه على رسم عدد من الدوائر المختلفة. ويتم ذلك باستخدام لوحات الرسم أو باستخدام الحاسوب.

الهدف العام من المقرر:

يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات الأساسية في الرسم الكهربائي ورموز عناصر الدوائر الكهربائية المختلفة ليتمكن المتدرب من فهم ورسم وقراءة ومراجعة المخططات الكهربائية المختلفة.

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراًعلى ان:

١- يحسب الأبعاد على الرسومات.
٢- يميز بين الرموز و المصطلحات الفنية في مجال تخصصه.
٣- يقرأ بالمخططات والرموز الكهربائية في مجال تخصصه.
٤- يحدد أنواع مصادر الطاقة ورموزها.
٥- يميز بين أنواع المحولات الكهربائية ورموزها.
٦- يقرأ المخططات الأولية للمنشئات.
٧- يحدد عناصر الدوائر الكهربائية باستخدام المخططات.
٨- يرسم دوائر توصيل الآلات والمعدات الكهربائية.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
مبادئ وضع الابعاد	٢
عناصر الدوائر الكهربائية ورموزها	٤
الدوائر الخطية والتنفيذية للتوصيلات المنزلية	٤
مخططات دوائر توصيل الآلات الكهربائية	٦
الدوائر الخطية والتنفيذية لتغذية المصانع وشبكات التوزيع بها	٦
مخططات دوائر البدء والتحكم في سرعة المحركات الكهربائية	٦
مخططات دوائر نظم القوى الكهربائية وعناصر حمايتها	٤
المجموع	٣٢

إجراءات واشتراطات السلامة :
١- يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢- أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣- أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
٢	● مبادئ وضع الابعاد ○ قواعد وضع الابعاد ○ مساقط المشغولات ○ تمثيل الزوايا وكتابة ابعادها ○ أجسام ذات تجاويف نافذة ○ الأجسام أسطوانية	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. The Beginner's Guide to Engineering: Electrical Engineering 2013 2. Practical Electronics for Inventors, Third Edition By Paul Scherz, Simon Monk 2013 3. Graphical Symbols for Electrical Power and Electronics Diagrams, I C 7	
٤	● عناصر الدوائر الكهربائية ورموزها: ○ أدوات الرسم وكيفية استخدامها ○ الرموز والمصطلحات المستعملة في الدوائر الكهربائية ○ رموز العناصر الأساسية للدوائر الكهربائية ○ رموز عناصر إلكترونيات القدرة ○ رموز عناصر التحكم والحماية ○ رموز الآلات الكهربائية	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Technical drawing., Pak German Training Programme 2. The Beginner's Guide to Engineering: Electrical Engineering Published on: 2013-10-20 3. Graphical Symbols for Electrical Power and Electronics Diagrams, I C 7	
٤	● الدوائر الخطية للتوصيلات المنزلية: ○ توصيلات الإضاءة والتجهيزات المنزلية ○ خطوات رسم مخطط بيان التوصيلات الكهربائية ○ الدوائر الكهربائية الخطية والتنفيذية للإنارة ○ لوحات التوزيع المنزلية	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. The Beginner's Guide to Engineering: Electrical Engineering 2013 2. Practical Electronics for Inventors, Third Edition By Paul Scherz, Simon Monk 2013	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	3. Engineering Drawing,. By Prof. Michel Ghalioungui and Dr. M. A. H. El- Rakabawy.	
٦	● الدوائر الخطية والتنفيذية لتغذية المصانع : ○ مخططات التغذية للمصانع. ○ لوحات التوزيع داخل المصانع ○ التوصيلات داخل المصانع والورش للقوى والإنارة. ○ المواصفات العامة للوحات التوزيع الرئيسية بالمصانع والورش	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. الرسم الفني للكهرباء – الجزء الثاني – الجزء الثالث، تكنولوجيا الطاقة. 2. The Beginner's Guide to Engineering: Electrical Engineering 2013 3. Practical Electronics for Inventors, Third Edition By Paul Scherz, Simon Monk 2013	
٦	● مخططات دوائر توصيل الآلات الكهربائية: ○ آلات التيار المستمر ○ مخطط توصيل آلات التيار المستمر منفصل التغذية ○ مخطط توصيل آلات التيار المستمر توالي ○ مخطط توصيل آلات التيار المستمر توازى. ○ مخطط توصيل آلات التيار المستمر مركب ○ آلات التيار المتردد ○ الدائرة الكهربية الممثلة للمولدات التزامنية أحادية الوجه ○ الدائرة الكهربية الممثلة للمولدات التزامنية ثلاثية الأوجه ○ الدائرة الكهربية الممثلة للمحركات الحثية أحادية الوجه ○ الدائرة الكهربية الممثلة للمحركات الحثية ثلاثية الأوجه	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. The Beginner's Guide to Engineering: Electrical Engineering 2013 2. Practical Electronics for Inventors, Third Edition By Paul Scherz, Simon Monk 2013	
٦	● مخططات دوائر البدء والتحكم في سرعة المحركات الكهربائية: ○ دوائر بدء الحركة والتحكم في سرعة محركات التيار المستمر ○ دوائر بدء الحركة والتحكم في سرعة المحركات الحثية ثلاثية الأوجه.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. The Beginner's Guide to Engineering: Electrical Engineering 2013 2. Practical Electronics for Inventors, Third Edition By Paul Scherz, Simon Monk 2013	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
٤	● مخططات دوائر نظم القوى الكهربائية وعناصر حمايتها: ○ المخطط أحادى الخط لشبكة كهربائية ○ محطة محولات ○ الشبكات الكهربائية ○ وقاية المحركات ○ وقاية المحولات ○ وقاية المولدات ○ وقاية الموصلات	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. The Beginner's Guide to Engineering: Electrical Engineering 2013 2. Practical Electronics for Inventors, Third Edition By Paul Scherz, Simon Monk 2013	

المراجع	
1.	The Beginner's Guide to Engineering: Electrical Engineering 2013
2.	Practical Electronics for Inventors, Third Edition By Paul Scherz, Simon Monk 2013
3.	الرسم الفني للكهرباء – الجزء الثاني – الجزء الثالث، تكنولوجيا الطاقة
4.	Engineering Drawing,. By Prof. Michel Ghalioungui and Dr. M. A. H. El- Rakabawy.
5.	Technical drawing., Pak German Training Programme
6.	The Beginner's Guide to Engineering: Electrical Engineering Published on: 2013-10-20
7.	Graphical Symbols for Electrical Power and Electronics Diagrams, I C 7

اسم المقرر	السلامة الصناعية	الرمز	١٠٢ كهرب
متطلب سابق	-		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة		١					تدريب تعاوني
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة	١					
	عملي	٠					
	تمرين	٠					

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر كيفية تطبيق إجراءات السلامة المهنية أثناء التعامل مع الأجهزة والمعدات الكهربائية ومعرفة بالأخطار الناجمة عند مرور التيار الكهربائي في جسم الأنسأن وإجراء الإسعافات الأولية للمصابين من مرور التيار الكهربائي أو الحرائق .

الهدف العام من المقرر:

يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات المتعلقة إجراءات السلامة المهنية أثناء تعامله مع الأجهزة والمعدات الكهربائية وتعريفة بالأخطار الناجمة عن مرور التيار الكهربي في جسم الأنسأن وإجراء الإسعافات الأولية للمصابين من مرور التيار الكهربائي أو الحرائق المختلفة كما يهدف المقرر لتعريف المتدرب بمسببات الحريق وأنظمة الأنذار من الحريق بالإضافة إلى إرشادات السلامة المهنية.

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراًعلى ان:

١- يعرف القواعد العامة لسلامة المعدات الميكانيكية والكهربائية.
٢- تطبيق إجراءات السلامة.
٣- يعدد الآثار الناجمة عن مرور التيار الكهربائي عبر جسم الإنسان إلى الأرض.
٤- يعدد طرق إغاثة الإنسان المصاب بالتيار الكهربائي.
٥- يعدد مكونات أنظمة الإنذار من الحريق.
٦- يخطط المباني التي يجب أن تزود بنظام الإنذار من الحريق.
٧- يميز بالملابس الواقية الملائمة لأماكن العمل المختلفة.
٨- يطبق إجراءات الإسعافات الأولية.
٩- يعرف مخاطر الشحنات الكهربائية وكيفية تفريغها.
١٠- يعرف أهمية تصاريح العمل بالموقع وكيفية الحصول عليه.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
القواعد العامة لسلامة المعدات و الآلات الكهربائية	٢
تطبيق إجراءات السلامة اللازمة لعمل الصيانة	٢
الخطر الكهربائي على جسم الإنسان و أنواع الإصابات و الإغاثة منها	٣
الآثار الناجمة عن مرور التيار الكهربائي إلى الأرض عبر جسم الإنسان	٣
مخاطر معدات الجهد العالي وأنظمة التوزيع	٢
مسببات الحريق وأنظمة الإنذار	٢
إرشادات حول الصحة و السلامة المهنية	٢
المجموع	١٦

إجراءات واشتراطات السلامة :
١- يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢- أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣- أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
٢	● القواعد العامة لسلامة المعدات والآلات الكهربائية: ○ التعرف على القواعد العامة لسلامة المعدات والآلات الكهربائية		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. Electrical Safety Engineering, W. Fordham, Butterworth-Heinemann, 1997 2. الأمن الكهربائي-صبحي طه- دار المعرفة. 3. التأريض الوقائي والحماية من الصواعق – د. عبد المنعم موسى – دار الراتب الجامعية.	
٢	● تطبيق إجراءات السلامة اللازمة لعمل الصيانة : ○ تصنيف المناطق الخطرة واجراءات السلامة المتبعة ○ التنسيق مع الأقسام الأخرى ○ الحصول علي تصريح للعمل بالموقع ○ ارتداء الملابس الواقية ○ التقيد بمسافات الأمان ○ استخدام العدد المناسبة ○ التأكد من وجود شخص أخر أثناء العمل ○ التأكد من توفر وسائل السلامة ○ فصل المصدر الكهربائي ○ التأكد من عدم إعادة المصدر الكهربائي ○ تفريغ الشحنات الكهربائية ○ استخدام عبارات التحذير ○ الغرض من استخدام نظرية بيانات العمل الامنة SWMS ○ الهدف والاجراءات في التبليغ عن الحوادث ○ التنظيمات المتبعة للاشراف على المتدربين اثناء العمل		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. How to Diagnose and Fix Everything Electronic, Second Edition 2015 2. Electrical Safety Engineering, W. Fordham, Butterwort 3. التأريض الوقائي والحماية من الصواعق – د. عبد المنعم موسى – دار الراتب الجامعية.	

٣	● الخطر الكهربائي على جسم الأنسأن وأنواع الإصابات والإغاثة منها: ○ أسباب الإصابة بالتيار الكهربائي في جسم الأنسأن ○ ماهية الآثار ○ مقاومة جسم الأنسأن الكهربائية ○ شدة التيار الكهربائي المار في جسم الأنسأن ○ تأثير تردد التيار ○ الطريق الذي يمر فيه التيار بجسم الأنسأن ○ أنواع الإصابات الكهربائية ○ الصدمة الكهربائية ○ الحروق الكهربائية ○ إغاثة المصاب بالتيار الكهربائي ○ تخليص المصاب ○ التنفس الاصطناعي ● الإسعافات الأولية للمصابين ○ المصابين بالحروق الكهربائية ○ المصابين بالحروق الكيميائية	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. How to Diagnose and Fix Everything Electronic, Second Edition 2015 2. الأمن الكهربائي-صبحي طه- دار المعرفة. 3. التأريض الوقائي والحماية من الصواعق – د. عبد المنعم موسى – دار الراتب الجامعية.	
٣	● الآثار الناجمة عن مرور التيار الكهربائي إلى الأرض عبر جسم الإنسان: ○ الحالات التي يتضرر بها الإنسان بالتيار الكهربائي ○ لمس طورين معا ناقلين للتيار ○ لمس طور واحد ناقل للتيار ○ لمس مادة غير حاملة للتيار و لكنها واقعة تحت التوتر خطأ ○ تأثير توتر التماس و توتر الخطوة	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. الأمن الكهربائي-صبحي طه- دار المعرفة. 2. السلامة المهنية م/ أحمد عبد الرحمن عبدربه ، م/ محمد بشير الدهشان ٢٠١٦ 3. السلامة المهنية في المحطات الكهربائية ليث فاضل محسن العوادي٢٠١٦	
٣	● مخاطر معدات الجهد العالي وأنظمة التوزيع: ○ جهد التلامس ○ جهد الخطوة ○ مصادر الجهد وخازنات الطاقة ○ الاعمال التي تتطلب تصريح العمل	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

	● الاجراءات الصحيحة للعزل الامن للمعدات الكهربائية: ○ اجراءات السلامة عند توصيل او فصل او فحص ○ المحولات الكهربائية والمخاطر المتوقعة.		
مراجع الموضوع	1. السلامة المهنية م/ أحمد عبد الرحمن عبدربه ، م/ محمد بشير الدهشان ٢٠١٦ 2. الأمن الكهربائي-صبحي طه- دار المعرفة. 3. التأريض الوقائي والحماية من الصواعق – د. عبد المنعم موسى – دار الراتب الجامعية.		
٢	● مسببات الحريق وأنظمة الأنذار: ○ مسببات الحريق أنواعها ومصادرها ○ كهربائية ○ كيمائية ○ مكونات نظام الأنذار من الحريق ○ وحدة التحكم ○ كاشفات الحريق ○ كاشفات الحرارة ○ كاشفات الدخأن ○ الأجراس و الأبواق ○ المبأني التي يجب تزويدها بنظام أنذار من الحريق ○ وحدات التشغيل اليدوية ○ وسائل الأنذار المسموعة ○ تمديدات دوائر أنظمة الأنذار من الحريق ○ أنواع طفايات الحريق ○ طرق إخماد الحرائق	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي	
مراجع الموضوع	1. الأمن الكهربائي-صبحي طه- دار المعرفة. 2. التأريض الوقائي والحماية من الصواعق – د. عبد المنعم موسى – دار الراتب الجامعية.		
٢	● إرشادات حول الصحة و السلامة المهنية: ○ الحد من التصرفات و الممارسات غير الآمنة ○ الإرشادات و القوأنين الخاصة بالصحة و السلامة المهنية ○ معدات الوقاية الشخصية ○ وقاية البصر ○ وقاية السمع ○ الملابس الشخصية الواقية	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي	
مراجع الموضوع	1. الأمن الكهربائي-صبحي طه- دار المعرفة. 2. التأريض الوقائي والحماية من الصواعق – د. عبد المنعم موسى – دار الراتب الجامعية.		

1.	الأمن الكهربائي-صبحي طه- دار المعرفة.	المراجع
2.	التأريض الوقائي والحماية من الصواعق – د. عبد المنعم موسى – دار الراتب الجامعية.	
3.	السلامة المهنية م/ أحمد عبد الرحمن عبدربه ، م/ محمد بشير الدهشان ٢٠١٦	
4.	السلامة المهنية في المحطات الكهربائية ليث فاضل محسن العوادي ٢٠١٦	
5.	How to Diagnose and Fix Everything Electronic, Second Edition 2015	
6.	Electrical Safety Engineering, W. Fordham, Butterwort	

اسم المقرر	دوائر كهربائية -٢	الرمز	١٢٢ كهرب
متطلب سابق	١٢١ كهرب (دوائر كهربائية - ١)		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة			٢				تدريب تعاوني
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة		٢				
	عملي		٠				
	تمرين		٠				

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر موضوعان أساسيان :دوائر التيار المتردد أحادية الوجه ودوائر التيار المتردد ثلاثة الأوجه. ويتضمن المقرر شرح للقوانين الأساسية ومبادئ التيار المتردد وتحليل دوائره وكذلك شرح وتحليل دوائر التيار المتردد ثلاثية الأوجه ليتمكن المتدرب من فهم ومتابعة مقررات التخصص التالية والتي تعتمد وبشكل أساسي على معرفة وتحليل دوائر التيار المتردد أحادية وثلاثية الأوجه ويتم التدريب بالتحليل والاستنتاج وكذلك بإعطاء المتدرب كم كافي من المسائل والأمثلة المحلولة.

الهدف العام من المقرر:

يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات المتعلقة بأساسيات وبمبادئ التيار المتردد وتحليل دوائره بالإضافة إلي تعريف المتدرب بدوائر التيار المتردد ثلاثية الأوجه.

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراًعلى ان:

١- يعرف خواص التيار المتردد .
٢- يعرف طرق توليد التيار المتردد
٣- يتعرف على الموجه – الزمن الدوري – التردد
٤- يصف الممأنعات الحثية .
٥- يصف الممأنعات السعويه
٦- يرسم دوائر الرنين
٧- يشرح القدرة الظاهرية والفعالة وغير الفعالة
٨- يفهم طريقة توليد الجهود الثلاثية الأوجه
٩- يميز العلاقة بين قيم الخط وقيم الوجه للتيار والجهد في حالتي التوصيل نجمة ودلتا
١٠- يحسب القدرة في الأحمال ثلاثية الأوجه
١١- يستخدم جهازي واتميتر لقياس القدرة في الأحمال ثلاثية الأوجه
١٢- يحسب قأنون أوم.
١٣- يحسب قأنون كيرشوف.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
مبادئ التيار المتردد وتحليل دوائره	١٦
دوائر التيار المتردد ثلاثي الأوجه	١٦
المجموع	٣٢

إجراءات واشتراطات السلامة :	
١-	يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢-	أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣-	أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
١٦	مبادئ التيار المتردد وتحليل دوائره ● التيار المتردد ○ تعريف وخواص التيار المتردد ○ كيفية توليد الجهد والتيار المتردد ○ التيار المتردد الجيبي ○ الموجة والزمن الدوري ○ التردد ○ القيمة اللحظية ○ القيمة المتوسطة والقيمة الفعالة للجهد والتيار المتردد ○ معامل الشكل ومعامل القيمة العظمي ○ (Peak Factor and Form factor) ○ التمثيل ألاتجاهي للموجات الجيبية ○ جبر المتجهات ○ جمع وطرح التيارات المترددة ○ الضرب والقسمة ● المقاومات الأومية والممانعات الحثية و السعوية في دوائر التيار المتردد ○ المقاومات الأومية في دائرة التيار المتردد ○ المفاعلات الحثية في دائرة التيار المتردد ○ المفاعلات السعوية في دائرة التيار المتردد ○ المخطط ألاتجاهي للجهد والتيار في الحالات السابقة ○ التطبيق العام لقانون أوم على دائرة تيار متردد ○ التوصيل على التوالي لدوائر تحتوي على RL, RC , RLC, ○ قانون توزيع الجهد ○ الرنين في دوائر التوالي	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	○ التوصيل على التوازي لدوائر تحتوي علي RL, RC , RLC, ○ قانون توزيع التيار ○ الرنين في دوائر التوازي ○ توصيل المعاوقات على التوالي والتوازي ○ تطبيق قانوني كيرشوف للجهد والتيار على الدوائر البسيطة ● الشغل والقدرة الكهربائية لدوائر التيار المتردد ○ القدرة الظاهرية ○ القدرة الفعالة ○ القدرة غير الفعالة ○ العلاقة بين القدرة الظاهرية وكلا من القدرة الفعالة والقدرة غير الفعالة (مثلث القدرة) ○ معامل القدرة ○ استخدام الواتميتر لقياس القدرة	
مراجع الموضوع	1. Basic AC Circuits, Clay Rawlins, October 2000 2. Understanding AC Circuits, Dale Patrick, Stephen Fardo, December 1999 3. Basic Electrical and Electronics Engineering, S. K. Bhattacharya, August 2011 4. Electrical Technology, Volume 1, S. P. Bali, January 2013 5. Electrical Engineering: Know It All, Clive Maxfield, Tim Williams, John Bird, Dan Bensky, Walt Kester, August 2008 6. Electricity and Magnetism, P.F. Kelly, January 9, 2015	
١٦	● دوائر التيار المتردد ثلاثي الأوجه ○ وصف للنظام ثلاثي الأوجه ○ توليد الجهود الثلاثية ○ تتابع الجهود ○ تمثيل التيار المتردد الثلاثي الأطوار ○ التوصيل علي شكل نجمة ودلتا ○ العلاقة بين قيم الخط و قيم الوجه للتيار و الجهد في حالتي التوصيل نجمة و دلتا ○ التحول من أحمال موصلة نجمة إلي دلتا والعكس ○ القدرة في دوائر التيار المتردد ثلاثي الأطوار في حالة التحميل المتماثل ○ كيفية توصيل جهازي واتميتر لقياس القدرة (Two wattmeter's Method of Measuring Power)	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
	مراجع الموضوع	1.	Understanding AC Circuits, Dale Patrick, Stephen Fardo, December 1999
		2.	Electrical Technology, Volume 1, S. P. Bali, January 2013
		3.	Basic Electrical and Electronics Engineering, S. K. Bhattacharya, August 2011
		4.	Electric Energy: An Introduction, Third Edition, Mohamed El-Sharkawi, November 08, 2012

المراجع		
	1.	Understanding AC Circuits, Dale Patrick, Stephen Fardo, December 1999
	2.	Electrical Technology, Volume 1, S. P. Bali, January 2013
	3.	Basic Electrical and Electronics Engineering, S. K. Bhattacharya, August 2011
	4.	Electric Energy: An Introduction, Third Edition, Mohamed El-Sharkawi, November 08, 2012
	5.	Basic AC Circuits, Clay Rawlins, October 2000
	6.	Electrical Technology, Volume 1, S. P. Bali, January 2013
	7.	Electrical Engineering: Know It All, Clive Maxfield, Tim Williams, John Bird, Dan Bensky, Walt Kester, August 2008
	8.	Electricity and Magnetism, P.F. Kelly, January 9, 2015

اسم المقرر	أجهزة وقياسات كهربائية			الرمز	١٢٣ كهرب		
متطلب سابق	١٢١ كهرب(دوائر كهربائية-١)						
الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة			١				تدريب تعاوني
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة		٠				
	عملي		٢				
	تمرين		٠				

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر المفاهيم الأساسية للقياسات الكهربائية المختلفة التي تهم الفنيين في مجال التقنية الكهربائية كما يقدم شرح مختصر للأجهزة المستخدمة في القياسات الكهربائية. بحيث يتمكن المتدرب من الإلمام بأجهزة القياس لكونها عناصر ضرورية وأساسية في مجال التقنية الكهربائية. ويتم التدريب بشرح الأساسيات النظرية والتطبيق العملي بإجراء التجارب المعملية اللازمة للتدريب على استخدام أجهزة القياس المختلفة بكفاءة.

الهدف العام من المقرر:

يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات المتعلقة بأساسيات قياسات التيار المستمر والمتردد والأجهزة المستخدمة في تلك القياسات وكيفية توصيلها والطريقة الصحيحة لأخذ القراءات وكيفية توسيع مدي القياس في بعض الأجهزة المستخدمة

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراًعلى ان:

١ .	يركيب أجهزة القياس المختلفة.
٢ .	يوصيل أجهزة القياس المختلفة.
٣ .	يكتب القراءات الصحيحة من أجهزة القياس المختلفة.
٤ .	يعرف تركيب توصيل جهاز قياس القدرة (الواتميتر).
٥ .	يعرف توصيل جهاز قياس الطاقة (الكيلو وات/ ساعة).
٦ .	يستخدام جهازي واتميتر لقياس القدرة في الأحمال ثلاثية الأوجه.
٧ .	يعرف تركيب ونظرية عمل وكيفية استخدام جهاز الميجر .
٨ .	يشرح عمل وكيفية استخدام جهاز الكلامبميتر.
٩ .	يعرف وبكيفية استخدام أجهزة القياس الرقمية.
١٠ .	يعرف تركيب وبكيفية استخدام محولات التيار والجهد في القياس.
١١ .	يشرح تطبيقات قأنون أوم.
١٢ .	يعرف بقأنوني كيرشوف.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
القياسات بأجهزة الملف المتحرك.	٥
القياسات باستخدام أجهزة القياس الرقمية.	٥
القياسات باستخدام راسم الذبذبات (الأوسيليسكوب).	٥
القياسات باستخدام جهازي الميجر والكلامبميتر.	٥
قياس القدرة الكهربائية.	٤
القياسات باستخدام محولات التيار والجهد.	٤
قياس الطاقة الكهربائية.	٤
المجموع	٣٢

إجراءات واشتراطات السلامة :
١- يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢- أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣- أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
٥	● القياسات بأجهزة الملف المتحرك ○ وصف الجهاز ○ كيفية أخذ القراءات بطريقة صحيحة ○ كيفية استخدامه لقياسات التيار المستمر والمتردد ○ تحديد المقاومة الداخلية للجهاز ○ توصيل الجهاز لقياس التيار ○ توسيع مدى قياس التيار باستخدام مقاومات على التوازي ○ توصيل الجهاز لقياس الجهد ○ توسيع مدى قياس الجهدباستخدام مقاومات على التوالي		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. The Standard Electrical Dictionary A Popular Dictionary of Words and Terms Used in the Practice of Electrical Engineering 2011	
		2. Electrical Machine Principles: A Must Have Guide for Students and Professionals (Electrical Engineering Book 1) 2014	
٥	● القياسات باستخدام أجهزة القياس الرقمية ○ استخدام الجهاز لقياس الجهد ○ استخدام الجهاز لقياس التيار ○ استخدام الجهاز لقياس المقاومة ○ معايرة الجهاز		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
	مراجع الموضوع	1. The Standard Electrical Dictionary A Popular Dictionary of Words and Terms Used in the Practice of Electrical Engineering 2011 2. Electrical Machine Principles: A Must Have Guide for Students and Professionals (Electrical Engineering Book 1) 2014	
٥	● القياسات باستخدام راسم الذبذبات (الأوسيليسكوب) ○ استخدام الجهاز لقياس الجهد المستمر ○ استخدام الجهاز لدراسة خواص التيار المتردد ○ حساب القيمة العظمى والفعالة ○ حساب التردد والزمن الدوري ○ استخدام الجهاز لقياس التيار المستمر أو المتردد ○ استخدام الجهاز لقياس زاوية الطور		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. The Standard Electrical Dictionary A Popular Dictionary of Words and Terms Used in the Practice of Electrical Engineering 2011 2. Electrical Machine Principles: A Must Have Guide for Students and Professionals (Electrical Engineering Book 1) 2014	
٤	● القياسات باستخدام جهاز الميجر والكلامبميتر ○ استخدام الميجر لقياس مقاومة العزل واستمرارية توصيل الدائرة. ○ قياس شدة التيار باستخدام الكلامبميتر		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. The Standard Electrical Dictionary A Popular Dictionary of Words and Terms Used in the Practice of Electrical Engineering 2011 2. Electrical Machine Principles: A Must Have Guide for Students and Professionals (Electrical Engineering Book 1) 2014	
٤	● قياس القدرة الكهربائية ○ جهاز قياس القدرة (الواتميتر) ○ قياس القدرة الكهربائية في دوائر التيار المستمر ○ قياس القدرة عن طريق الجهد والتيار ○ قياس القدرة عن طريق الواتميتر ○ قياس القدرة الكهربائية في دوائر التيار المتردد أحادية الوجه ○ قياس القدرة الفعالة باستخدام الواتميتر ومقارنتها بالقدرة المقاسة بواسطة جهاز فولتميتر وجهاز أميتر ○ قياس معامل القدرة عند أحمال مختلفة (مادي – حثي –سعوي) ○ قياس القدرة الكهربائية في دوائر التيار المتردد ثلاثية الأوجه ○ قياس القدرة الفعالة باستخدام ثلاثة أجهزة واتميترعندأحمالمختلفة (مادي – حثي –سعوي)		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

	○ قياس القدرة الفعالة باستخدام جهازي واتميتر عند أحمال مختلفة (مادي – حثي –سعوي) ○ قياس القدرة الغير فعالة		
مراجع الموضوع	1. The Standard Electrical Dictionary A Popular Dictionary of Words and Terms Used in the Practice of Electrical Engineering 2011 2. Electrical Machine Principles: A Must Have Guide for Students and Professionals (Electrical Engineering Book 1) 2014		
٤	● القياسات باستخدام محولات التيار والجهد ○ محول التيار CT واستخدامه لقياس التيار ○ محول الجهد PT واستخدامه لقياس الجهد ○ قياس القدرة باستخدام محول الجهد ومحول التيار ○ استخدام قنطرة ماكسويل لقياس المعاوقة	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي	
مراجع الموضوع	1. The Standard Electrical Dictionary A Popular Dictionary of Words and Terms Used in the Practice of Electrical Engineering 2011 2. Electrical Machine Principles: A Must Have Guide for Students and Professionals (Electrical Engineering Book 1) 2014		
٢	● قياس الطاقة الكهربائية ○ جهاز قياس الطاقة (العداد الكهربائي) ○ قياس الطاقة الكهربائية باستخدام العداد ثلاثي الأوجه ○ قياس الطاقة الكهربائية باستخدام العداد ثلاثي الأوجه مع محولات تيار ○ قياس الطاقة الكهربائية باستخدام العداد ثلاثي الأوجه مع محولات تيار ومحولات جهد	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي	
مراجع الموضوع	1. The Standard Electrical Dictionary A Popular Dictionary of Words and Terms Used in the Practice of Electrical Engineering 2011 2. Electrical Machine Principles: A Must Have Guide for Students and Professionals (Electrical Engineering Book 1) 2014 3. Measurement by Paul D.lockhart 2012		

المراجع	1. The Standard Electrical Dictionary A Popular Dictionary of Words and Terms Used in the Practice of Electrical Engineering 2011
	2. Electrical Machine Principles: A Must Have Guide for Students and Professionals (Electrical Engineering Book 1) 2014
	3. Measurement by Paul D.lockhart 2012
	4. Principles of Electric circuits, Thomas L. Floyd, 1999
	5. Fundamentals of Electric Circuits, Charles K. Alexander, N. O. Sadiaka, 2000
	6. Electric Circuits, Joseph Edminister, Mahmood Nahoi, 1997

اسم المقرر	آلات التيار المستمر والمحولات			الرمز		١٣١ كهرب	
متطلب سابق	١٢١ كهرب (دوائر كهربائية - ١)						
الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة			٣				تدريب تعاوني
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة		٢				
	عملي		٢				
	تمرين		٠				

وصف المقرر:

يصف المقرر موضوعين رئيسيين في مجال الآلات الكهربائية وهما آلات التيار المستمر و المحولات الكهربائية ليتمكن المتدرب من تركيب آلات التيار المستمر المختلفة والتدريب على كيفية توصيلها وتشغيلها وقياس وتحليل الخواص لكل آلة نظرياً ومعملياً. ودراسة المحولات أحادية أو ثلاثية الأوجه والمحولات الذاتية بحيث يتمكن المتدرب الإلمام بالآلات المذكورة لكونها عناصر أساسية في مجال التقنية الكهربائية. ويتم التدريب بشرح الأساسيات النظرية والتحليل والاستنتاج والتطبيق العملي.

الهدف العام من المقرر:

يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات الأساسية بتركيب وأساسيات وتشغيل وأداء آلات التيار المستمر من مولدات ومحركات والمحولات وتطبيقاتها وتحديد المعايير القياسية للآلات باستخدام أجهزة القياس المناسبة ومقارنتها بالقراءات والقياسات الصحيحة في تجارب المحولات الكهربائية.

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراًعلى ان:

١- يشرح تركيب الآلات بأنواعها المختلفة بطريقة صحيحة.
٢- يضبط الاتجاه الصحيح لدوران الآلة بنسبة إتقان ١٠٠%.
٣- يقارن قراءات الآلة مع القراءات القياسية مطابق للمواصفات المطلوبة.
٤- يضبط جهد مولدات التيار المستمر وفقاً لمنحنيات الخواص.
٥- يشرح طرق إستخدام أجهزة القياس.
٦- يطبق إجراءات السلامة لعزل المحولات وفقاً لكود البناء السعودي.
٧- يشرح وظائف الآلة بصورة صحيحة.
٨- يصيغ التقارير الفنية بصورة واضحة في تجارب المقرر.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
الدوائر المغناطيسية.	٨
مولدات التيار المستمر.	١٠
محركات التيار المستمر.	٨
المحولات الكهربائية أحادية الوجه.	١٠
المحولات الكهربائية ثلاثية الوجه.	١٠
تجارب مولدات التيار المستمر	٦
تجارب محركات التيار المستمر.	٦
تجارب المحولات الكهربائية.	٦
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :	
١-	يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢-	أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣-	أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
٨	• الدوائر المغناطيسية ○ مراجعه عامة للدوائر المغناطيسية تشتمل على: المعاوقة المغناطيسية – التدفق المغناطيسي – القوة الدافعة المغناطيسية. ○ وجه الشبه بين الدوائر الكهربائية والمغناطيسية. ○ تمثيل الدوائر المغناطيسية البسيطة تمهيدا لدراسة الآلات الكهربائية. ○ تمارين.		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. Electric Machines: Principles, Applications, and Control schematics, Dino Zorbas, Cengage Learning, 2015 2. سلسلة شوم، الماكينات الكهربية والكهروميكانيكيات، سيد أ. نزار، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، ٢٠١١	
١٠	• مولدات التيار المستمر ○ نظرية عمل المولد الكهربائي وتركيبه. ○ معادلة القوة الدافعة الكهربائية المتولدة. ○ أنواع المولدات من حيث طريقة التغذية. ○ منحنيات الخواص وتنظيم الجهد. ○ المناقيد وحساب الكفاءة. ○ مجالات الاستخدام. ○ تمارين		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. ELECTRICAL MACHINES, Rajendra Prasad, PHI Learning, 2015 2. Electric Machines and Electric Drives: Problems with solutions, Nisit K. De, Swapan K. Dutta, PHI Learning, 2012	
٨	• محركات التيار المستمر ○ نظرية عمل المحرك الكهربائي. ○ القوة الدافعة الكهربائية العكسية. ○ عزم الدوران المتولد. ○ أنواع المحركات ومجال استخدام كل نوع. ○ تنظيم السرعة وطرق عكس الحركة. ○ طرق التحكم في السرعة. ○ طرق بدء الحركة.		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	○ المفاقيد وحساب الكفاءة. ○ تمارين	
	مراجع الموضوع: 1. ELECTRICAL MACHINES, Rajendra Prasad, PHI Learning, 2015 2. Electric Machines and Electric Drives: Problems with solutions, Nisit K. De, Swapan K. Dutta, PHI Learning, 2012	
١٠	● المحولات الكهربائية أحادية الوجه ○ نظرية عمل المحول وشرح للتركيب الداخلي. ○ طريقة ترتيب الملفات للمحول المختلفة. ○ طرق عزل محولات الجهد المنخفض والعالي ○ اجراءات السلامة المتبعة لعزل المحولات بناء على كود البناء السعودي ○ اختبارات العزل للمحولات ○ معادلة القوة الدافعة الكهربائية ونسبة التحويل. ○ العوامل المؤثرة على الجهد في ملفات المحول ○ العلاقات الخاصة بالمحول المثالي ○ الدائرة المكافئة للمحول. ○ تشغيل المحول عند اللاحمل وعند التحميل. ○ دراسة انتقال القدرة من الملف الابتدائي إلى الثانوي عند التحميل مع إهمال المفاقيد ○ طرق اختيار المحول بناء على طبيعة العمل ○ استنتاج عناصر الدائرة المكافئة بواسطة إجراء اختباري اللاحمل والقصر. ○ المفاقيد وحساب الكفاءة. ○ المحولات الذاتية. ○ مغيرات الجهد. ● تبريد المحولات: ○ أنواع التبريد المستخدم للمحولات. ○ مزايا كل نوع من أنواع التبريد. ● تأثير التبريد على خرج المحول وكفاءته. ○ خصائص زيت التبريد للمحول ○ إجراء الاختبارات على زيت تبريد المحول.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Electric Machines: Principles, Applications, and Control schematics, Dino Zorbas, Cengage Learning, 2015 2. ألات كهربائية، سامر عزمي عبدالجواد، مكتبة المجتمع العربي، ٢٠١٣ 3. ELECTRICAL MACHINES, Rajendra Prasad, PHI Learning, 2015	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
١٠	● المحولات الكهربائية ثلاثية الوجه ○ تصنيف المحولات الثلاثية من حيث طريقة توصيلها . ○ طرق توصيل الملفات الثلاثية ومجال استخدام كل نوع. ○ شروط توصيل المحولات على التوازي والأخطاء التي قد تحدث أثناء التوصيل على التوازي ○ تمارين.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. ELECTRICAL MACHINES, Rajendra Prasad, PHI Learning, 2015 2. Electric Machines and Electric Drives: Problems with solutions, Nisit K. De, Swapan K. Dutta, PHI Learning, 2012 3. ألات كهربائية، سامر عزمي عبدالجواد، مكتبة المجتمع العربي، ٢٠١٣	
٦	● تجارب مولدات التيار المستمر ○ مولد التيار المستمر منفصل التغذية. ○ منحنيات التمغنط (العلاقة بين القوة الدافعة المتولدة وتيار المجال عند سرعات مختلفة). ○ منحني الخواص في حالة الحمل وحساب معامل تنظيم الجهد. ○ مولد التيار المستمر (توازي). ○ منحنيات التمغنط (العلاقة بين القوة الدافعة المتولدة وتيار المجال عند سرعات مختلفة). ○ منحني الخواص في حالة الحمل وحساب معامل تنظيم الجهد. ○ مولدات التيار المستمر المركب بنوعيه. ○ منحني الخواص في حالة الحمل وحساب معامل تنظيم الجهد.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. ELECTRICAL MACHINES, Rajendra Prasad, PHI Learning, 2015 2. Electric Machines: Principles, Applications, and Control schematics, Dino Zorbas, Cengage Learning, 2015	
٦	● تجارب محركات التيار المستمر ○ رسم منحنيات الخواص لمحركات التيار المستمر بأنواعه المختلفة مثل العلاقة بين العزم/السرعة والعزم/تيار الحمل. ○ فهم منحنى الخواص لمحرك التوالي والتأكد من تحميله عند التشغيل. ○ الإلمام بأهمية توصيل دائرة المجال قبل التشغيل وخطورة فصلها أثناء التشغيل. ○ الإلمام بكيفية التحكم في سرعة المحركات.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. ELECTRICAL MACHINES, Rajendra Prasad, PHI Learning, 2015 2. Electric Machines: Principles, Applications, and Control schematics, Dino Zorbas, Cengage Learning, 2015	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
٦	● تجارب المحولات الكهربائية ○ تعيين ثوابت الدائرة المكافئة والكفاءة. ○ اختبار اللاحمل. ○ اختبار القصر. ○ المحول في حالة التحميل. ○ اختبار المحول في حاله التحميل وحساب معامل تنظيم الجهد بحمل مادي. ○ توصيل المحولات أحادية الوجه على التوازي. ○ توصيل المحولات ثلاثية الأوجه على التوازي.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. ELECTRICAL MACHINES, Rajendra Prasad, PHI Learning, 2015 2. Electric Machines and Electric Drives: Problems with solutions, Nisit K. De, Swapan K. Dutta, PHI Learning, 2012	

المراجع	1.	ELECTRICAL MACHINES, Rajendra Prasad, PHI Learning, 2015
	2.	Electric Machines and Electric Drives: Problems with solutions, Nisit K. De, Swapan K. Dutta, PHI Learning, 2012
	3.	ELECTRICAL MACHINES, Rajendra Prasad, PHI Learning, 2015
	4.	Electric Machines and Electric Drives: Problems with solutions, Nisit K. De, Swapan K. Dutta, PHI Learning, 2012
	5.	ألات كهربائية، سامر عزمي عبدالجواد، مكتبة المجتمع العربي، ٢٠١٣
	6.	Electric Machines: Principles, Applications, and Control schematics, Dino Zorbas, Cengage Learning, 2015
	7.	سلسلة شوم، الماكينات الكهربية والكهروميكانيكيات، سيد أ. نزار، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، ٢٠١١

اسم المقرر	تقنية التحكم المبرمج			الرمز	١٤١ كهرب		
متطلب سابق	-						
الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة				٣			تدريب تعاوني
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة			٢			
	عملي			٢			
	تمرين			٠			

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر دراسة الدوائر المنطقية ووصف الحاكم المنطقي المبرمج وكيفه برمجته وبرمجة الدوال الأساسية مع التطبيقات العملية للبرمجة على المحركات ثلاثية الأوجه بالإضافة الى فحص دوائر التشغيل وتحديد الأعطال وإصلاحها وذلك لإكساب المتدرب القدرة على التعامل مع هذه أنظمة التحكم شائعة الاستخدام عن طريق التطبيق العملي.

الهدف العام من المقرر:

يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات المعرفية المتعلقة بمكونات الحاكم المنطقي المبرمج وإكسابه القدرة علي برمجة وصيأنة الحاكم المنطقي المبرمج وأساسيات تشغيله واستخداماته في التطبيقات الصناعية المختلفة.

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراًعلى ان:

١- يعدد مكونات ومواصفات الحاكم المنطقي المبرمج .
٢- يحصي مميزات استخدامه بالصناعة.
٣- يبرمج الحاكم المنطقي.
٤- يقراء دوال التحكم العملية ويبرمجها.
٥- يستخدم الحاكم المنطقي للتحكم في العمليات الصناعية.
٦- يفحص دوائر التشغيل والتحكم وتشخيص الأعطال.
٧- يميز بين الدوائر المنطقية ورموزها.
٨- يرسم دوائر التحكم لبعض العمليات الصناعية وينفذها علي الحاكم.
٩- يكتب برامج التحكم علي الجهاز.
١٠- ينفذ البرامج معملياً لعدد من العمليات الصناعية .

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
نظم الأعداد.	٦
الدوائر المنطقية.	٨
مكونات الحاكم المنطقي المبرمج وأساسيات تشغيله.	٢
برمجة الحاكم المنطقي(LAD, STL, FBD)	١٢
برمجة الدوال الأساسية	١٢
تطبيقات عملية للبرمجة.	١٢
فحص دوائر التشغيل والتحكم وتحديد الأعطال وإصلاحها	١٢
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١- يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢- أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣- أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)

الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
٦	نظم الأعداد ○ النظام السداسي عشر ○ النظام الثنائي ○ النظام الثماني ○ النظام السداسي عشر ○ التحويل بين الانظمة	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Programmable Logic Controllers, 6th Edition, William Bolton, March 2015 2. Basic Electronics, Kamakhya Prasad Ghatak, Debashis De, March 2010 3. Digital Electronics, Betty Lincoln, January 2014 4. Electrical Engineering 101, 3rd Edition, Darren Ashby, October 2011	
٨	الدوائر المنطقية ○ الدوائر المنطقية AND,OR,NOT,NAND,NOR,XOR,XNOR ○ المعادلات المنطقية وكيفية تمثيلها باستخدام الدوائر المنطقية ○ تمثيل بعض دوائر التحكم باستخدام المعادلات و الدوائر المنطقية	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Practical Digital Electronics for Technicians, Will Kimber, October 22, 2013 2. Basic Electronics, Kamakhya Prasad Ghatak, Debashis De, March 2010 3. Digital Electronics, Betty Lincoln, January 2014	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
٢	مكونات الحاكم المنطقي المبرمج وأساسيات تشغيلها ○ وصف مكونات الحاكم المنطقي المبرمج . ○ الموصفات التي على أساسها يتم اختيار الحاكم المنطقي المبرمج ○ مميزات استخدام الحاكم المنطقي المبرمج في الصناعة	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Programmable Logic Controllers, 6th Edition, William Bolton, March 2015 2. Industrial Process Automation Systems, Y. Jaganmohan Reddy, B.R. Mehta, November 2014	
١٢	برمجة الحاكم المنطقي(LAD, STL, FBD) ○ المخطط السلمي (LAD) ○ المخطط المنطقي (FBD) ○ قائمة الإجراءات (STL)	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Programmable Logic Controllers, 6th Edition, William Bolton, March 2015 2. Fundamentals of Electrical Engineering, Charles Gross; Thaddeus Roppel, February 15, 2012	
١٢	برمجة الدوال الأساسية ○ دالة الإمساك ○ دالة الإبقاء والإلغاء ○ دالة التخزين ○ المزمنات ○ العدادات	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Programmable Logic Controllers, 6th Edition, William Bolton, March 2015 2. Digital Electronics, Betty Lincoln, January 2014 3. Basic Electrical and Electronics Engineering, S. K. Bhattacharya, August 2011	
١٢	تطبيقات عملية للبرمجة ○ تطبيقات خاصة لأساسيات التحكم المنطقي في وحدة محاكاة التطبيقات ○ تشغيل وإيقاف محرك ثلاثي الأوجه . ○ تشغيل محرك ثلاثي الأوجه من مكانين مختلفين. ○ عكس حركة محرك ثلاثي الأوجه. ○ تشغيل محرك ثلاثي الأوجه نجمة / دلتا . ○ تشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه بسرعتين (دالندر).	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
	○ تشغيل محرك ثلاثي الأوجه ذو حلقات انزلاق باستخدام مقاومات البدء. ○ التحكم في درجات الحرارة باستخدام حساسات دراجات الحرارة. ○ تطبيق علي إشارات المرور. ○ تطبيق علي محرك الخطوة. ○ تطبيق علي الغسالة الكهربائية باستخدام مفاتيح تحديد المستوى. ○ تطبيق علي المصعد الكهربائي باستخدام مفاتيح نهاية المشوار.		
	مراجع الموضوع	1. وشرح جهاز الزيليوسمير حسنى متولى هزاع ٢٠١٢PLCالتحكم المنطقى المبرمج	
		2. سمير حسنى متولى هزاع ٢٠١٢ P L Cالمتحكم المنطقى المبرمج	
١٢	فحص دوائر التشغيل والتحكم وتحديد الأعطال وإصلاحها ○ صيانة الأنظمة العاملة بأجهزة الحاكم المنطقي المبرمج ○ اكتشاف و اصلاح الأعطال		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. وشرح جهاز الزيليوسمير حسنى متولى هزاع ٢٠١٢ PLC التحكم المنطقى المبرمج	
		2. سمير حسنى متولى هزاع ٢٠١٢ P L C المتحكم المنطقى المبرمج	
		3. Industrial Process Automation Systems, Y. Jaganmohan Reddy, B.R. Mehta, November 2014	

المراجع	
1.	التحكم المنطقى المبرمج PLC وشرح جهاز الزيليوسمير حسنى متولى هزاع ٢٠١٢
2.	المتحكم المنطقى المبرمج P L C سمير حسنى متولى هزاع ٢٠١٢
3.	Industrial Process Automation Systems, Y. Jaganmohan Reddy, B.R. Mehta, November 2014
4.	Programmable Logic Controllers, 6th Edition, William Bolton, March 2015
5.	Digital Electronics, Betty Lincoln, January 2014
6.	Basic Electrical and Electronics Engineering, S. K. Bhattacharya, August 2011
7.	Programmable Logic Controllers, 6th Edition, William Bolton, March 2015
8.	Fundamentals of Electrical Engineering, Charles Gross; Thaddeus Roppel, February 15, 2012
9.	Practical Digital Electronics for Technicians, Will Kimber, October 22, 2013
10.	Basic Electronics, Kamakhya Prasad Ghatak, Debashis De, March 2010

اسم المقرر	آلات التيار المتردد		الرمز	٢٣٢ كهرب
متطلب سابق	١٢٢ كهرب (دوائر كهربائية)٢ – ١٣١ كهرب (آلات التيار المستمر والمحولات)			

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة				٣			تدريب تعاوني
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة			٢			
	عملي			٢			
	تمرين			٠			

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر موضوعين رئيسيين في مجال الآلات الكهربائية وهما المحركات الحثية ثلاثية الأوجه و أحادية الوجه والآلات التزامنية. ليتمكن المتدرب من الإلمام بأنواع وتركيب المحركات الحثية ثلاثية الأوجه و أحادية الوجه والآلات التزامنية والتدريب على كيفية توصيلها وتشغيلها وقياس وتحليل الخواص لكل آلة ويتم ذلك من خلال المحاضرات النظرية والتحليل والاستنتاج والتطبيقات المعملية.

الهدف العام من المقرر:

يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات المتعلقة بتركيب وأساسيات تشغيل وأداء المحركات الحثية ثلاثية الأوجه و أحادية الوجه والآلات التزامنية وتطبيقاتها في الصناعة. كما يهدف المقرر إلى تعريف المتدرب بكيفية قياس الخواص الهامة وتحديد مدى التشغيل للآلة.

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراًعلى ان:

١. يستخدم أجهزة القياس واستخدامها.
٢. يقرأ المخططات والرموز الكهربائية.
٣. يعرف بوسائل السلامة في المختبرات.
٤. يعرف عمل ووظائف الآلة.
٥. يعرف طرق تشغيل وحدات التوليد.
٦. يقوم بالفحص الأولي للآلة بأنواعها المختلفة.
٧. يقارن قراءات الآلة مع القراءات القياسية.
٨. يضبط مشكلات الآلات منخفضة الجهد.
٩. يعرف حل مشكلات الآلات ذات الجهد المنخفض ثلاثية الأطوار و أحادية الطور
١٠. يفهم بنية وخصائصالمحركات الثلاثية الأطوار و الأحادية والتعرف على حمايتها
١١. يكتب ويوثق التقارير الفنية الخاصة بالأنشطة وأنهاء العمل

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
المحركات الحثية ثلاثية الأوجه	١٢
المحركات الحثية أحادية الوجه	١٢
المولدات التزامنية ثلاثية الأوجه.	١٢
المحركات التزامنية.	١٤
تجارب معملية.	١٤
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١- يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢- أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣- أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
١٢	المحركات الحثية ثلاثية الأوجه ○ التركيب الداخلي للمحرك. ○ أنواع العضو الدوار ○ كيفية الحصول على المجال الدوار ○ المجال المغناطيسي الدوار ○ نظرية عمل المحرك الحثي ○ الدائرة المكافئة وعناصرها ○ معادلات القدرة ومخطط سريأنها ○ العلاقة بين العزم والسرعة ○ طرق بدء الحركة ○ طرق التحكم في السرعة ○ قراءة لوحة البيأنات وفهم المجال المغناطيسي الدوار. ○ تعيين ثوابت الدائرة المكافئة. ○ اختبار اللاحمل. ○ اختبار القصر. ○ اختبار التيار المستمر. ○ المحرك في حالة التحميل. ○ دراسة منحنيات الخواص للمحرك. ○ طرق بدء الحركة.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
	○ البدء باستخدام محولات الأوتو. ○ البدء باستخدام توصيلة نجمة/دلتا. ○ البدء باستخدام مقاومات ثلاثية موصلة على التوالي مع ملفات العضو الدوار (خاصة بالنوع الملفوف). ○ طرق التحكم في السرعة. ○ التحكم عن طريق الجهد. ○ التحكم باستخدام مقاومات ثلاثية موصلة على التوالي مع ملفات العضو الدوار (خاصة بالنوع الملفوف). ○ تجهيز وحل مشكلات الآلات ذات الجهد المنخفض ثلاثية الأطوار وحمايتها		
	مراجع الموضوع	1. المرجع فى التركيبات والتصميمات الكهربية، الطبعة الثانية، محمود جيلاني، ٢٠١٣ 2. Electric Machines: Principles, Applications, and Control schematics, Dino Zorbas, Cengage Learning, 2015 3. ELECTRICAL MACHINES, Rajendra Prasad, PHI Learning, 2015 4. ألات كهربائية، سامر عزمي عبدالجواد، مكتبة المجتمع العربي، ٢٠١٣		
١٢	المحركات الحثية أحادية الوجه ○ التركيب الداخلي للمحرك. ○ نظرية المجال المغناطيسي المزدوج الدوار. ○ أنواع المحركات الحثية أحادية الوجه و طرق بدء حركتها. ○ المحرك ذو الوجه المشطور. ○ المحرك ذو مكثف البدء. ○ المحرك ذو المكثف الدائم. ○ المحرك ذو المكثفين. ○ المحرك ذو الوجه المظلل. ○ طرق بدء الحركة. ○ البدء باستخدام الملف المساعد. ○ البدء باستخدام مكثف. ○ البدء باستخدام مكثفين. ○ تجهيز وحل مشكلات الآلات ذات الجهد المنخفض أحادية الطور وحمايتها		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. Electric Machines: Principles, Applications, and Control schematics, Dino Zorbas, Cengage Learning, 2015 2. ELECTRICAL MACHINES, Rajendra Prasad, PHI Learning, 2015 3. ألات كهربائية، سامر عزمي عبدالجواد، مكتبة المجتمع العربي، ٢٠١٣		

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
١٢	المولدات التزامنية ثلاثية الأوجه ○ التركيب الداخلي-شكل العضو الدوار (اسطوأني-أقطاب بارزة). ○ نظرية عمل المولد. ○ الدائرة المكافئة وعناصرها. ○ المخطط ألاتجاهي للمولد. ○ معامل تنظيم الجهد. ○ العلاقة بين القدرة وزاوية العزم. ○ شروط توصيل المولدات التزامنية على التوازي أو على الشبكة. ○ تعيين ثوابت الدائرة المكافئة ○ اختبار اللاحمل. ○ اختبار القصر. ○ اختبار التيار المستمر. ○ المولد في حالة التحميل. ○ حمل مادي ○ حمل سعوي ○ دراسة المبدلات (Alternators): -الخصائص والمنحنيات /أنواع المحركات المستخدمة مع المبدلات /التشغيل اليدوي للمبدلات المحمولة /الاحتياطية الأحادية والثلاثية/تصنيفات وتطبيقات وتركيب ○ المتبدلات المحمولة /الاحتياطية الأحادية و الثلاثية.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. Swapan K. Dutta, PHI Electric Machines and Electric Drives: Problems with solutions, Nisit K. De, Learning, 2012 2. Electric Machines: Principles, Applications, and Control schematics, Dino Zorbas, Cengage Learning, 2015 3. ألات كهربائية، سامر عزمي عبدالجواد، مكتبة المجتمع العربي، ٢٠١٣	
١٤	المحركات التزامنية ○ التركيب ونظرية عمل المحرك التزامني. ○ طرق بدء الحركة. ○ منحنيات (V) للمحرك التزامني ○ أوجه استخدام المحرك التزامني وخاصة كمكثف تزامني لتحسين معامل القدرة.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. Electric Machines: Principles, Applications, and Control schematics, Dino Zorbas, Cengage Learning, 2015 2. ELECTRICAL MACHINES, Rajendra Prasad, PHI Learning, 2015	

١٤	تجارب معملية ○ توصيل المولد التزامني مع الشبكة ○ منحنيات "V" للمحرك التزامني	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

مراجع الموضوع		
1.	Electrical Machines with MATLAB, Second Edition, TuranGonen, CRC Press, 2012	
2.	ELECTRICAL MACHINES, Rajendra Prasad, PHI Learning, 2015	

المراجع		
1.	Electrical Machines with MATLAB, Second Edition, TuranGonen, CRC Press, 2012	
2.	ELECTRICAL MACHINES, Rajendra Prasad, PHI Learning, 2015	
3.	ألات كهربائية، سامر عزمي عبدالجواد، مكتبة المجتمع العربي، ٢٠١٣	
4.	Electric Machines: Principles, Applications, and Control schematics, Dino Zorbas, Cengage Learning, 2015	
5.	Swapan K. Dutta, PHI Learning, 2012Electric Machines and Electric Drives: Problems with solutions, Nisit K. De,	
6.	Electric Machines: Principles, Applications, and Control schematics, Dino Zorbas, Cengage Learning, 2015	
7.	المرجع فى التركيبات والتصميمات الكهربية، الطبعة الثانية، محمود جيلاني، ٢٠١٣	

اسم المقرر	تقنية التحكم الآلي				الرمز	٢٤٢ كهرب	
متطلب سابق	١٢٢ كهرب (دوائر كهربائية – ٢)						
الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة					٣		تدريب تعاوني
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة				٢		
	عملي				٢		
	تمرين				٠		

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر وصف شامل لأساسيات التحكم الآلي من خلال أمثلة عامة من الحياة العملية مع شرح التعريفات الأساسية في التحكم بمساعدة المخططات الصندوقية وتوضيح الدوائر المفتوحة والمغلقة لنظم التحكم والمقارنة بينهما. كما يقدم التعريف بخواص النظم المتحكم فيها وخواص الحاكمات وتعيين ثوابتها باستخدام الكمبيوتر.

الهدف العام من المقرر:

يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات المعرفية الأساسية للتحكم الآلي والتي تمكنه من فهم عمليات التحكم المستخدمة في الصناعة كما تمكنه من تطبيق بعض نظم التحكم البسيطة من خلال استخدام البرامج الجاهزة على الكمبيوتر لتنفيذ ذلك.

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراًعلى ان:

١- يستخدم الحاسب الآلي.
٢- يضبط الجهد المتولد.
٣- يضبط التردد.
٤- يضبط سرعة المحرك.
٥- يكتب التقارير الفنية.
٦- يعرف أساسيات التحكم الآلي.
٧- ينشىء بنظم التحكم الصناعي .
٨- يعدد طرق التحكم الرئيسية.
٩- يحلل منظومة التحكم ذات الدائرة المغلقة.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
أساسيات التحكم الآلي	١٠
نظم التحكم الصناعي وخواصها	١٢
منظومة التحكم ذات الدائرة المغلقة	١٠
تحليل الاستجابة لبعض النظم الصناعية ذات الدائرة المفتوحة (عمليا)	١٢
تحليل الاستجابة لبعض النظم الصناعية ذات الدائرة المغلقة (عمليا)	٢٠
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١- يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢- أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣- أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
١٠	أساسيات التحكم الآلي. ○ أمثلة علمية عامة لتوضيح معنى التحكم الآلي. ○ تطبيقات التحكم الآلي في المجالات الهندسية. ○ تمثيل المنظومات باستخدام المخطط الصندوقي ومخطط السريأن. ○ التعريفات الأساسية لمنظومة التحكم الآلي (الدخل. الخرج. الخطأ – المرجع) ○ الدائرة المفتوحة والدائرة المغلقة لمنظومة التحكم ومميزات وعيوب كل منها. ○ تبسيط المخطط الصندوقي.		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. Automatic Control Systems 9th Edition by FaridGolnaraghi and Benjamin C. Kuo (2016) 2. Theory and Applications of Automatic Controls by B C Nakra (revised version 2006) 3. Automatic Control System by U.A.Bakshi and V.U.Bakshi (2009)	
١٢	نظم التحكم الصناعية وخواصها ○ تعريف المتحكم ذو الخرج المستمر والمتحكم ذو الخرج المتقطع . ○ تعريف التحكم في العمليات. ○ التحكم بأسس ميكأنيكية(servomechanism). ○ المكونات الأساسية في النظم الصناعية. ○ عناصر التحكم الطرفية. ١. صمامات التحكم. ٢. المحركات الكهربائية. ○ الحساسات و المبدلات. ○ المتحكمات. ○ القياسات اللازمة لنظام التحكم ١. الوضع – الإزاحة – السرعة – العجلة. ٢. القوة / درجة الحرارة / معدل السريأن/الضغط / مستوى السائل.		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. https://www.ent.mrt.ac.lk/~rohan/teaching/EN2142/Reading/DORFCH1.pdf 2. Automatic Control Systems 9th Edition by FaridGolnaraghi and Benjamin C. Kuo(٢٠١٦) 3. Control Systems Engineering by I.J. Nagrath (2006)	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
١٠	منظومة التحكم ذات الدائرة المغلقة. ○ تعريف الخواص المرغوب فيها للنظام المغلق. ○ توضيح دور كل من الحاكم التناسبي والتناسبي التكاملي والحاكم التناسبي التكاملي التفاضلي في ضبط الدائرة المغلقة.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Practical PID Control by Antonio Visioli (2006) 2. PID Control: New Identification and Design Methods byMichael A Johnson،Mohammad H. (2005) 3. Handbook of PI and PID Controller Tuning Rules by Aidan O'Dwyer (2009)	
١٢	تحليل الاستجابة لبعض النظم الصناعية ذات الدائرة المفتوحة (عمليا) ○ استجابة نظام حراري لدالة الخطوة. ○ استجابة محرك تيار مستمر لدالة الخطوة. ○ استجابة نظام التحكم في مستوى سائل لدالة الخطوة.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Control of Electric Machine Drive Systems by Seung-Ki Sul (2011) 2. Linear Systems Analysis by A N Tripathi (2005) 3. CONTROL SYSTEMS, ROBOTICS AND AUTOMATION – Volume: Industrial Applications by Heinz D. Unbehauen (2009)	
٢٠	تحليل الاستجابة لبعض النظم الصناعية ذات الدائرة المغلقة (عمليا) ○ النظام الحراري ذو الدائرة المغلقة ○ إيجاد تأثير قيمة معامل الحاكم التناسبي على نسبة الخطأ وزمن الاستقرار الحصول على نسبة خطأ صفر باستخدام الحاكم التناسبي التكاملي. ○ نظام التحكم ذو الدائرة المغلقة في محرك التيار المستمر. ١. إيجاد تأثير قيمة معامل الحاكم التناسبي على نسبة الخطأ وزمن الاستقرار. ٢. الحصول على نسبة خطأ صفر باستخدام الحاكم التناسبي التكاملي. ٣. إيجاد تأثير إضافة الحاكم التفاضلي مع الحاكم التناسبي التفاضلي. ○ التحكم ذو الدائرة المغلقة في مستوى السائل ١. إيجاد تأثير قيمة معامل الحاكم التناسبي على نسبة الخطأ وزمن الاستقرار. ٢. الحصول على نسبة خطأ صفر باستخدام الحاكم التناسبي التكاملي.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
	مراجع الموضوع	1.	Feedback Control Systems by S.C.GoyalU.A.Baksh (2008)
		2.	Control Systems by Srivastava (2009)
		3.	(2006)Control Systems Engineering by I.J. Nagrath
		4.	)٢٠٠٦Practical PID Control by Antonio Visioli (
		5.	(2009)Handbook of PI and PID Controller Tuning Rules by Aidan O'Dwyer

المراجع		
	1.	Feedback Control Systems by S.C.GoyalU.A.Baksh (2008)
	2.	Control Systems by Srivastava (2009)
	3.	(2006)Control Systems Engineering by I.J. Nagrath
	4.	Practical PID Control by Antonio Visioli (2016)
	5.	(2009)Handbook of PI and PID Controller Tuning Rules by Aidan O'Dwyer
	6.	(2011)Control of Electric Machine Drive Systems by Seung-Ki Sul
	7.	(2005)Linear Systems Analysis by A N Tripathi
	9.	CONTROL SYSTEMS, ROBOTICS AND AUTOMATION – Volume: Industrial Applications by Heinz D. Unbehauen (2009)
	10.	https://www.ent.mrt.ac.lk/~rohan/teaching/EN2142/Reading/DORFCH1.pdf
	11.	(٢٠١٦) Automatic Control Systems 9th Edition by FaridGolnaraghi and Benjamin C. Kuo

اسم المقرر	الكترونيات القدرة			الرمز	٢٢٤ كهرب		
متطلب سابق	١٢٢ كهرب (دوائر كهربائية – ٢)						
الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة				٣			تدريب تعاوني
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة			٢			
	عملي			٢			
	تمرين			٠			

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر دراسة أداء وخواص عناصر إلكترونيات القدرة المختلفة كما يتضمن كيفية استخدامها في الدوائر المختلفة كوسيلة لتحويل القدرة من AC إلىDC والعكس وكذلك التحكم في جهد وتردد منبع القدرة و دوائر شحن البطاريات و اجهزة الطاقة الغير منقطعة. ويتم التدريب ليتمكن المتدرب من معرفة استخدامات دوائر الكترونيات القدرة المختلفة بهدف التحكم في الآلات والقوى الكهربائية ويتحقق ذلك بالشرح النظري المدعم بالتجارب المعملية لدوائر الكترونيات القدرة مع الاستعأنة بالرسم.

الهدف العام من المقرر:

يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات المعرفية المتعلقة بعناصر إلكترونيات القدرة وخواصها وكيفية تشغيلها واستخداماتها في دوائر القوى والآلات الكهربائية مثل دوائر الموحدات المحكومة وغير المحكومة ومقطعات التيار المستمر وحاكمات الجهد المتناوب والعواكس بالإضافة إلى كيفية استخدام هذه الدوائر في مجال الصناعة .

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراًعلى ان:

١- يضبط جهد المحرض (Exciter).
٢- يضبط سرعة الآلة.
٣- يراجع مخططات الدوائر.
٤- يتبع المخططات الكهربائية.
٥- يعرف المصطلحات الفنية.
٦- يرسم الدوائر الكهربائية.
٧- يرسم المخططات والرموز الكهربائية.
٨- يتمكن من كتابة التقارير الفنية.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
دوائر الموحدات غير المحكومة	١٠
دوائر الموحدات المحكومة	١٢
دوائر مقطعات التيار المستمر	١٠
دوائر حاكمات الجهد المتردد	١٤
دوائر العواكس	١٠
تطبيقات صناعية هامة	٨
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١- يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢- أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣- أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
١٠	دوائر الموحدات غير المحكومة ○ وصلة PN ○ الموحدات السليكونية وخواصها ○ تطبيقات دايود القوى ○ دوائر التوحيد أحادية الوجه مع حمل مادي ○ دوائر التوحيد ثلاثية الأوجه مع حمل مادي ○ دوائر التنعيم والتنقية. ○ تطبيقات		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. Power electronics handbook, Third edition, Muhammad H. Rashid, Elsevier,2011	
		2. دليل المهندس والفني في العناصر الكهربائية والإلكترونية، محمد قاسم، شعاع للنشر والعلوم، ٢٠١٢	
١٢	دوائر الموحدات المحكومة ○ الثايرستور وأنواعه المختلفة(الترياك, GTO .الخ) ○ طرق إشعال الثايرستور وحمايته ○ دوائر التوحيد أحادية الوجه مع حمل مادي وحثي ○ تأثير الحمل الحثي على دوائر التوحيد أحادية الوجه ○ تأثير تغيير زاوية الإشعال على الجهد ○ دوائر التوحيد ثلاثية الأوجه مع حمل مادي. ○ تطبيقات		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. Power Electronics Basics, YuriyRozanov, Sergey E. Ryvkin, EvgenyChaplygin, Pavel Voronin, CRC Press, 2015	
١٠	دوائر مقطعات التيار المستمر ○ ترأنزيستور القدرة والموسفت و IGBT ○ طرق تشغيل وحماية ترأنزيستور القدرة ○ فكرة عمل مقطعات التيار المستمر ○ استخدام الترأنزيستور في مقطعات التيار المستمر		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. Introduction to Power Electronics, Paul H. Chappell, Artech House, 2014	
		2. دليل المهندس والفني في العناصر الكهربائية والإلكترونية، محمد قاسم، شعاع للنشر والعلوم، ٢٠١٢	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
١٤	دوائر حاكمات الجهد المتردد ○ فكرة العمل باستخدام التحكم في زاوية الوجه ○ حاكم الجهد المتردد ذو الوجه الواحد مع حمل ماديوحثي ○ تطبيقات	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Power Electronics Basics, YuriyRozanov, Sergey E. Ryvkin, EvgenyChaplygin, Pavel Voronin, CRC Press, 2015 2. Power electronics handbook, Third edition, Muhammad H. Rashid, Elsevier,2011	
١٠	دوائر العواكس ○ فكرة العمل ○ دوائر العواكس أحادية الوجه ○ دوائر العواكس ثلاثية الأوجه ○ طرق التحكم في جهد خرج العاكس .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Power Electronics Basics, YuriyRozanov, Sergey E. Ryvkin, EvgenyChaplygin, Pavel Voronin, CRC Press, 2015. 2. Introduction to Power Electronics, Paul H. Chappell, Artech House, 2014	
٨	● تطبيقات صناعية هامة ○ جهاز الطاقة الغير منقطعة ○ تغذية المجال في مولدات القدرة الكهربائية .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع: 1. Power electronics handbook, Third edition, Muhammad H. Rashid, Elsevier,2011	

المراجع	
1.	Power electronics handbook, Third edition, Muhammad H. Rashid, Elsevier,2011
2.	Power Electronics Basics, YuriyRozanov, Sergey E. Ryvkin, EvgenyChaplygin, Pavel Voronin, CRC Press, 2015.
3.	Introduction to Power Electronics, Paul H. Chappell, Artech House, 2014
4.	Power Electronics Basics, YuriyRozanov, Sergey E. Ryvkin, EvgenyChaplygin, Pavel Voronin, CRC Press, 2015
5.	Power electronics handbook, Third edition, Muhammad H. Rashid, Elsevier,2011
6.	Introduction to Power Electronics, Paul H. Chappell, Artech House, 2014
7.	دليل المهندس والفني في العناصر الكهربائية والإلكترونية، محمد قاسم، شعاع للنشر والعلوم، ٢٠١٢

اسم المقرر	ورشة التحكم في المحركات الكهربائية			الرمز		٢٤٤ كهرب	
متطلب سابق	١٤١ كهرب -تقنية التحكم المبرمج + ٢٣٢ كهرب الات التيار المتردد						
الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦	
الساعات المعتمدة				٢		تدريب تعاوني	
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع) محاضرة				٠			
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع) عملي				٤			
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع) تمرين				٠			

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر التدريب على دوائر التشغيل والتحكم والبدء للآلات الكهربائية ثلاثية الأوجه وتنفيذها عمليا على لوحة التحكم باستخدام المفاتيح الكهرومغناطيسية والضواغط المختلفةو اجراءات الصيانة اللازمة لدوائر التشغيل والتحكم والبدء واكتشاف الأعطال المتوقع حدوثها عن طريق لوحات اكتشاف الأعطال ، وعلى دوائر التشغيل والتحكم والبدء للآلات الكهربائية ثلاثية الأوجه وتنفيذه عمليا على لوحة التحكم باستخدام أحد أجهزة التحكم المنطقي المبرمج مثل جهاز (PLC S-7 , Easy , Logo , Zelio , ... ets) ، بالإضافة لأنظمة التحكم النيوماتي وطرق صيانتها .

الهدف العام من المقرر:

يهدف هذا المقرر الى اكساب المتدرب المهارات اللازمة لتنفيذ دوائر التشغيل والتحكم بالطرق التقليدية وكذلك باستخدام التحكم المنطقي المبرمج واجراء الصيانة اللازمة لاكتشاف الأعطال وصيانتها ، والإلمام بالمكونات الرئيسية لأنظمة التحكم النيوماتي وطرق صيانتها ، وطرق توصيل عناصر التحكم (الصمامات) Valves ، وعناصر التشغيل (الأسطوانات والمحركات النيوماتية).

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراًعلى ان:

١ . يقرأ المخططات الهندسية ومراجعتها
٢ . يعرف استخدام الحاسب الآلي
٣ . يحدد المواد اللازمة لتنفيذ التمديدات الكهربائية.
٤ . ينفذ التمديدات الكهربائية للمحركات الكهربائية.
٥ . ينفذ دوائر التحكم في المحركات الكهربائية.
٦ . يعرف تشغيل المحركات الكهربائية والتحكم بها بالطرق التقليدية وبالبرمجة.
٧ . يكتشف الأعطال في دوائر التحكم.
٨. يعرف مكونات الرئيسية لأنظمة التحكم النيوماتي وطرق صيانتها.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
التحكم في تشغيل المحرك الحثي ثلاثي الأوجه بالطرق التقليدية	٢٤
التحكم في تشغيل المحرك الحثي ثلاثي الأوجه بالطرق المبرمجة	٢٠
تمارين على شنطة اكتشاف الأعطال في دوائر التحكم وانظمة التحكم النيوماتي	٢٠
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١- يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢- أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣- أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
٢٤	التحكم في تشغيل المحرك الحثي ثلاثي الأوجه بالطرق التقليدية ○ دوائر تشغيل المحرك الحثي ثلاثي الأوجه بالطرق التقليدية ○ دوائر بدء حركة المحرك الحثي ثلاثي الأوجه والتحكم في السرعة بالطرق التقليدية .		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. Electrical Engineering: by Knowledge flow 2014 Published on: 2014-11-20	
		2. Electrical Machine Principles: A Must Have Guide for Students and Professionals (Electrical Engineering Book 1) 2014	
٢٠	التحكم في تشغيل المحرك الحثي ثلاثي الأوجه بالطرق المبرمجة ○ أجهزة التحكم المبطقي المبرمج مثل جهاز (PLC S-7 , Easy , Logo , Zelio , ... ets) ○ دوائر تشغيل المحرك الحثي ثلاثي الأوجه بالطرق المبرمجة ○ دوائر بدء حركة المحرك الحثي ثلاثي الأوجه والتحكم في السرعة بالطرق المبرمجة		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. Electrical Engineering: by Knowledge flow 2014 Published on: 2014-11-20	
		2. Electrical Machine Principles: A Must Have Guide for Students and Professionals (Electrical Engineering Book 1) 2014	
٢٠	تمارين على شنطة اكتشاف الأعطال في دوائر التحكم وانظمة التحكم النيوماتي. ○ دوائر تشغيل المحرك الحثي ثلاثي الوجه وعكس الحركة. ○ دوائر بدء حركة المحرك الحثي ثلاثي الأوجه والتحكم في السرعة. أنظمة التحكم النيوماتي.		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. Electrical Engineering: by Knowledge flow 2014 Published on: 2014-11-20	
		2. Standard Handbook for Electrical Engineers, Mc Graw Hill.	
		3. Electrical Machine Principles: A Must Have Guide for Students and Professionals (Electrical Engineering Book 1) 2014	

المراجع		
	1.	Electrical Engineering: by Knowledge flow 2014

	Published on: 2014-11-20	
2.	Standard Handbook for Electrical Engineers, Mc Graw Hill.	
3.	Electrical Machine Principles: A Must Have Guide for Students and Professionals (Electrical Engineering Book 1) 2014	
4.	Electrical Engineering: by Knowledge flow 2014 Published on: 2014-11-20	

اسم المقرر	مختبر القوى الكهربائية			الرمز	٢٣٣ كهرق		
متطلب سابق	٢٣٢ كهرب (آلات التيار المتردد)						
الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة					١		تدريب تعاوني
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة				٠		
	عملي				٢		
	تمرين				٠		

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات العملية اللازمة للمتدرب حتى يتمكن من دراسة خواص المولدات التزامنية في حالات التشغيل المختلفة والتي تتضمن حواص المولد التزامني في حالة اللاحمل وفي حالات التحميل المختلفة بالإضافة إلى دراسة سلوك المولد في حالات القصر المختلفة كما يشتمل على ربط المولد التزامني مع الشبكة والتحكم في القدرة الفعالة والغير فعالة للمولد. كما يهدف المقرر أيضا إلى دراسة خطوط النقل في حالات التحميل المختلفة ويتم ذلك من خلال التجارب المعملية.

الهدف العام من المقرر:

يهدف المقرر إلى تعريف المتدرب من خلال التجارب المعملية بخواص مكونات منظومة القوى الكهربائية من مولدات وخطوط نقل تحت ظروف التشغيل المختلفة.

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراًعلى ان:

١. يتحكم في جهد التوليد.
٢. يتحكم في تردد المولد التزامني.
٣. يتحكم في القدرة الفعالة والغير فعالة.
٤. يربط المولد التزامني مع الشبكة.
٥. يصف سلوك خطوط النقل المختلفة في حالات التحميل المختلفة.
٦. يوصل خطي النقل على التوالي أو التوازي.
٧. يقوم بتحسين معامل القدرة للمحرك الحثي.
٨. يعرف قراءة المخططات الكهربائية.
٩. يفهم نظم التشغيل للمحطات.
١٠. يشرح استخدام أجهزة الاتصال.
١١. يستوعب نظم التأريض وتوصيلها.
١٢. تشغيل أجهزة قياس مقاومة التأريض.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
دراسة مكونات المختبر وأجزائه المختلفة	٤
دراسة خواص المولد التزامني	٨
دراسة خطوط النقل ذات الجهد العالي	١٠
تحسين معامل القدرة للحمل	١٠
المجموع	٣٢

إجراءات واشتراطات السلامة :
١- يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢- أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣- أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
٤	● دراسة مكونات المختبر وأجزائه المختلفة وتأكيد على أخذ الحيطة والسلامة أثناء العمل مع ذكر إرشادات السلامة والتحذيرات المناسبة		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. Electrical Engineering for Non-Electrical Engineers 2013 2. Electrical Engineering: by Knowledge flow 2014 3. Standard Handbook for Electrical Engineers Sixteenth Edition 2012	
٨	● دراسة خواص المولد التزامني ○ في حالة اللاحمل ○ في حالة القصر ○ في حالة التحميل بأحمال مختلفة ○ ربط المولد التزامني بالشبكة ○ التحكم بالقدرة الفعالة والغير فعالة للمولد		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. Electrical Engineering for Non-Electrical Engineers 2013 2. Electrical Engineering: by Knowledge flow 2014 3. Standard Handbook for Electrical Engineers Sixteenth Edition 2012	
١٠	● دراسة خطوط النقل ذات الجهد العالي ○ في حالة اللاحمل (أنواع الخطوط المتاحة) ○ ثوابت خط النقل ○ في حالة التحميل بحمل مادي ○ في حالة التحميل بحمل حثي ○ في حالة التحميل بحمل سعوي ○ توصيل خطين على التوالي ○ توصيل خطين على التوازي		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. Electrical Engineering for Non-Electrical Engineers 2013 2. Electrical Engineering: by Knowledge flow 2014 3. Standard Handbook for Electrical Engineers Sixteenth Edition 2012	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
١٠	● تحسين معامل القدرة ○ تحسين معامل القدرة للحمل (محرك حثي)	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. Electrical Engineering for Non-Electrical Engineers 2013 2. Electrical Engineering: by Knowledge flow 2014 3. Standard Handbook for Electrical Engineers Sixteenth Edition 2012	

المراجع	
1.	Electrical Engineering for Non-Electrical Engineers 2013
2.	Electrical Engineering: by Knowledge flow 2014
3.	Standard Handbook for Electrical Engineers Sixteenth Edition 2012

☐

اسم المقرر	أشباه الموصلات	الرمز	١٢١ فيزي
متطلب سابق	١٠١ فيزي		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة			١				تدريب تعاوني
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة		١				
	عملي		٠				
	تمرين		١				

وصف المقرر:

من خلال هذا المقرر يتم التدرب على المفاهيم الأساسية لعلم القياس سواء في النظام العالمي أو الانظمة الاخرى كما يقدم هذا المقرر مفهوما مبسّطا عن اهمية تحليل الابعاد و طريقة حساب نسبة الخطأ المطلق أو النسبي كذالك يقدم هذا المقرر تعريفا علميا وتطبيقيا لمفهوم أ شباه الموصلات والمقارنة بينها وبين الموصلات و العوازل، بالاضافة الى التدريب على تطبيق قوانين و خواص أشباه الموصلات، كما يتم التدرب في هذا المقررعلى تحليل التوصيلية في اشباه الموصلات نوع n و نوع p بعد فهم أساسيات أشباه الموصلات النقية و غير النقية و تأثير الشوائب عليها. كما يُعطي هذا المقرر المتدرب القدرةعلىتحليل خصائص الوصلة الثنائية بعد معرفة طريقة تصنيعها. كما يقدم هذا المقرر للمتدرب تطبيقات مادة السيلكون و أنواعه و طريقة حساب قيمة التيار المار في الوصلة الثنائية n-p من مادة السيلكون.

الهدف العام من المقرر:

يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات الأساسية واللازمة في مادة أشباه الموصلات و التي سيعتمد عليها في مجال تخصصه وهو مقرر موجه الى العديد من المواضيع التخصصية ذات العلاقة.

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراً على ان:

١ - يذكر وحدات قياس الكميات الفيزيائية و أبعادها في النظام الدولي لوحدات القياس.
٢ - يحسب نسبة الخطأ المطلق و النسبي.
٣ - يتأكد من صحة القوانين الفيزيائية باستخدام نظرية الأبعاد.
٤ - يميز بين المواد العازلة و الموصلة و أشباه الموصلة.
٥ - يفرق بين أنواع أشباه الموصلات.
٦ - يحسب التوصيلية لأشباه الموصلات.
٧ - يطبق المفاهيم الأساسية للوصلة الثنائية توصيل امامي وعكسي.
٨ - يحسب قيمة التيار المار في الوصلة الثنائية.
٩ - ينفذ التجارب العملية.
١٠ - يحسب المقاومة النوعية لبعض المواد.

الوحدات (النظريةو العملية)	ساعات التدريب

القياس في الفيزياء	٨
مقدمة في أشباه الموصلات	٨
خواص أشباه الموصلات	٨
السيلكون كشبه موصل وتطبيقاته	٨
المجموع	٣٢

إجراءات وشروط السلامة :
١ . يجب توفير طفاية حريق وجهاز كشف الحرائق مع مصادر تهوية جيدة.
٢ . إستخدام أدوات السلامة الشخصية بالمعمل (بالطو ، قفازات).
٣ . عدم الأكل أو الشرب داخل المعمل و المحافظة على نظافة المكان.
٤ . التثبت مع المدرب في كل ما يخص الاشغال في المعمل.
٥ . المحافظة على الأجهزة باتباع شروط التشغيل الصحيحة.
٦ . اتباع شروط السلامة عند استخدام الادوات .
٧ . تفادي العبث بمحتويات المعمل.
٨ . توخي الحذر عند التنقل داخل المعمل.
٩ . غسل الأيدي جيداً بعد الخروج من المعمل بالماء والصابون .

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
٨	القياس في الفيزياء • مقدمة • القياس • الكميات الفيزيائية • وحدات القياس • الابعاد ○ حساب ابعاد بعض الكميات الفيزيائية ○ تقسيم الكميات الفيزيائية ○ الأساسية ○ المشتقة • الأنظمة في مجال القياسات • معادلة الأبعاد ○ أهمية معادلة الأبعاد ○ تحليل الأبعاد	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	• مضاعفات وكسور الوحدات في النظام العالمي • أمثلة للتحويل في القياسات • أنواع القياس ○ مباشر ○ غير مباشر ○ مقارنة بين القياس المباشر وغير المباشر • خطأ القياس ○ أسباب وجود خطأ في القياس ○ الخطأ المطلق ○ الخطأ النسبي • الكميات العددية والمتجهة ○ الكميات العددية ○ الكميات المتجهة • ضرب الكميات المتجهة ○ الضرب القياسي ○ الضرب الاتجاهي تمارين و مسائل. • التجربة الاولى: القياسات الفيزيائية • التجربة الثانية: حساب نسبة الخطأ	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
٨	مقدمة في أشباه الموصلات • المقدمة • ارتباط الذرات مع بعضها البعض (الروابط): ○ الرابطة الايونية ○ التساهمية ○ المعدنية ○ فاندرفالز • المناطق الطاقية • المعادن • العوازل • أشباه الموصلات • أشكال منطقة التكافؤ ○ مليئة جزئيا بالإلكترونات	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	○ مليئة كلية مع إمكانية تداخلها مع منطقة خالية أعلى منها ○ مليئة كلية بالإلكترونات ○ منطقة التكافؤ في عناصر المجموعة الرابعة نواع أشباه الموصلات: ○ شبه الموصل الذاتي ○ شبه الموصل الموجب ○ شبه الموصل السالب • التجربة الثالثة: المقاومة النوعية لبعض المواد وتأثير درجة الحرارة عليها • التجربة الرابعة:دراسة الموصلية الكهربائية لمادة شبه موصلة • التجربة الخامسة: تعيين فجوة الطاقة لشبه موصل	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
٨	خواص أشباه الموصلات • المقدمة • الخواص العامة للمواد شبه الموصلة • نظرية حزم الطاقة للمواد الصلبة ومفهوم فجوة الطاقة المحظورة Eg ○ حزم الطاقة للمواد الموصلة ○ حزم الطاقة أشباه للموصلات ○ حزم الطاقة للعوازل • اشباه الموصلات النقية وغير النقية ○ اشباه الموصلات النقية ○ أشباه الموصلات غير النقية • تأثير الشوائب على أشباه الموصلات • التوصيل في أشباه الموصلات ○ التوصيلية الذاتية لأشباه الموصلات النقية ○ التوصيلية في اشباه الموصلات نوعN ○ التوصيلية في اشباه الموصلات نوع **P**	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	• تأثير درجة الحرارة على فجوة الطاقة المحظورة لأشباه الموصلات Eg • تأثير درجة الحرارة على التوصيلية في اشباه الموصلات☐ • تمارين ومسائل☐ • التجربة السادسة: تأثير درجة الحرارة على التوصيلية في أشباه الموصلات. • التجربة السابعة: دراسة تأثير الشوائب على أشباه الموصلات.☐	
٨	السيلكون كشبه موصل وتطبيقاته☐ • مقدمة☐ • السيلكون ○ أنواع السيلكون ○ طاقة الإلكترونات في السيلكون . ○ التحريض الحراري للإلكترونات في السيلكون . • اندماج الإلكترونات والفجوات. • السيلكون المشوب ○ السيلكون المشوب نوع n ○ مساهمة الشوائب المانحة في زيادة عدد الإلكترونات الحرة ○ السيلكون المشوب نوع p ○ مساهمة الشوائب الكاسبة في زيادة عدد الفجوات . • التوصيلية في السيلكون نوع n-p . • الوصلة الثنائية n-p في السيلكون . ○ الوصلة الثنائية n-p في حالة الإتزان . ○ الوصلة الثنائية n-p تحت تأثير جهد خارجي . ○ التوصيل الأمامي للوصلة الثنائية n-p. ○ التوصيل العكسي للوصلة الثنائية n-p . • حساب قيمة التيار المار في الوصلة الثنائية n-p . ○ في الاتجاه الأمامي . ○ في الاتجاه العكسي .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	• الوصلة الثنائية المثالية . • الوصلة الثنائية الحقيقة . • سعة الوصلة الثنائية : الفاريكاب . • تصنيع الوصلة الثنائية n-p من مادة السيلكون : طريقة الانتشار . • استخدامات الوصلة الثنائية من مادة السيلكون . • تمارين و مسائل • التجربة الثامنة: الوصلات الثنائية و كيفية عملها: ○ توصيل امامي وعكسي • التجربة التاسعة: مميزات وخصائص وصلة زينر الثنائية • التجربة العاشرة: تقويم الموجات بالوصلات الثنائية • التجربة الحادية عشر: المنحني المميز للخلية الشمسية(I-V)	

المراجع	
	١-الفيزياء الأساسية-العبيكان -ردمك7-187-503-603-978- مروان بنأحمد الفهاد، الطبعة الثالثة١٤٣٣هـ- 2- Fundamentals of Physics Extended, 10th Edition David Halliday,) Robert Resnick, Jearl Walker ©2014 3- Fundamentals of Semiconductors: Physics and Materials Properties: Peter YU, Manuel Cardona: 9783642007095: Amazon.com: Books Fourth Edition 4- Physics Of Semiconductor Devices.Year Published : 2015Universal Pin Code : 9781493911509Author : Massimo Rudan 5- Principles of Solar Cells, LEDs and Diodes: The role of the PN junction Adrian 1119975239, 9781119975236 Kitai, 2011 John Wiley & Sons

اسم المقرر	مصادر الطاقة المتجددة	الرمز	١٢٤ كهرط
متطلب سابق	-		

الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة		١				تدريب تعاوني
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع) محاضرة		١				
عملي		٠				
تمرين		١				

وصف المقرر:

من خلال هذا المقرر يتم التعرف على مصادر الطاقة المتجددة المختلفة وأماكن تواجدها وكيفية تقدير محتوى الطاقة في كل مكان كما يتم التعرف على طرق الاستفادة من تلك المصادر المتجدده في توليد الطاقة الكهربائية ودراسة أنواع المحطات المختلفة التي يمكن من خلالها توليد الكهرباء من كل مصدر على حده كما يتم التدرب على كيفية حساب الطاقة الكهربائية المنتجة من كل مصدر متجدد والتدرب على تصميم نظام طاقة كهربائية متولدة من مصادر متجددة لتغذية أحمال مستقلة أو ربطها بالشبكة الكهربائية .

الهدف العام من المقرر:
يهدف هذا المقرر الى تعريف المتدرب على مصادر الطاقة المتجددة المختلفة وكيفية توليد الكهرباء منها والقدرة على تصميم نظام طاقة متجددة لتغذية أحمال محددة.

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراً على ان:	
١ .	يشرحمصادر الطاقة المتجددة المختلفة.
٢ .	يعرف كيفية توليد الطاقة الكهربائية من مصادر طاقة متجددة.
٣ .	يعرف كيفية حساب الطاقة الكهربائية المنتجة في مكان ما وزمن محدد من مصادر متجددة.
٤ .	يصمم نظام توليد بالطاقة المتجددة لتغذية أحمال محددة.
٥ .	يعدد مصادر الطاقة المتجددة المختلفة.
٦ .	يشرح الأماكن التى تتواجد بها مصادر للطاقة المتجددة.
٧ .	يعرف مواصفات الألواح الشمسية .
٨ .	يعرف مواصفات توربينات الرياح.
٩ .	يعدد أنواع الجهود وأنواع الأحمال المناسبة لمحطات الطاقة المتجددة.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
الوحدة الأولى: مصادر الطاقة المتجددة	٨
الوحدة الثانية: محطات التوليد بالطاقة الشمسية	٨
الوحدة الثالثة: محطات طاقة الرياح	٨
الوحدة الرابعة: محطات التوليد من مصادر متنوعة	٨
المجموع	٣٢

إجراءات واشتراطات السلامة:
١ - يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢ - أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣ - أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)

الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
٨	الوحدة الأولى: مصادر الطاقة المتجددة ○ الطاقة الشمسية ○ طاقة الرياح ○ طاقة الكتلة الحية ○ الطاقة الجوفية ○ الطاقة المائية ○ طاقة المد والجذر ○ طاقة الأمواج	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. John Twidell, Tony Weir " Renewable Energy Resources"; Second edition,2005.	
٨	الوحدة الثانية: توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية ○ طبيعة الاشعاع الشمسي ○ توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية الحرارية ○ توليد الطاقة الكهربائية من الخلايا الشمسية ○ أنواع الخلايا الشمسية وتطبيقاتها ○ قدرة الخلايا الشمسية وكفاءتها ○ كيفية تكوين الألواح الشمسية ○ حساب القدرة المنتجة من الألواح الشمسية	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. G.N.Tiwari, Arvind Tiwari, "Handbook of Solar Energy: Theory, Analysis and Applications" , Springer,2016.	
٨	الوحدة الثالثة: توليد الكهرباء من توربينات الرياح ○ دراسة سرعات الرياح ○ مكونات توربينة الرياح ○ حساب قدرة التوربينة	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Tony Burton, David Sharpe "WIND ENERGY HANDBOOK" , JOHN WILEY & SONS, LTD, 2001.	
٨	الوحدة الرابعة: توليد الطاقة الكهربائية من مصادر مختلفة ● طاقة الكتلة الحية ○ الكتلة الحية كوقود ○ الحرق المباشر ○ الانحلال الحراري ○ التخمير	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)

الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	• الطاقة الجوفية ○ طاقة الحرارة الجوفية ○ خصائص مصادر الطاقة الجوفية ○ الصخور الحارة الجافة ○ البخار الجاف • الطاقة المائية ○ مصادر الطاقة المائية ○ حساب القدرة المائية ○ أنواع التوربينات الهيدروليكية ○ السرعة النوعية للتوربينة • طاقة المد والجذر ○ ظاهرة المد والجذر ○ توليد الطاقة الكهربائية ○ محطات المد والجذر الطافية • طاقة الأمواج ○ خصائص الموجة وقدرتها ○ تقنيات طاقة الأمواج ○ الأجهزة الثابتة ○ الأجهزة الطافية	

مراجع الموضوع

1.	John Twidell, Tony Weir " Renewable Energy Resources"; Second edition,2005.
2.	D. Yogi Goswami, Frank Kreith " Energy Converion ", CRC Press,2007.
3.	David Linden, Thomas B. Reddy "Handbook of Batteries", McGraw-Hill,2001.

المراجع

1.	John Twidell, Tony Weir " Renewable Energy Resources"; Second edition,2005.
2.	G.N.Tiwari, Arvind Tiwari, "Handbook of Solar Energy: Theory, Analysis and Applications" , Springer,2016
3.	Tony Burton, David Sharpe "WIND ENERGY HANDBOOK" , JOHN WILEY & SONS, LTD, 2001..
4.	D. Yogi Goswami, Frank Kreith " Energy Converion ", CRC Press,2007..

اسم المقرر	تحويل وتخزين الطاقة	الرمز	١٢٥ كهرط
متطلب سابق	-		

الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة			١			تدريب تعاوني
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع) محاضرة			١			
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع) عملي			٠			
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع) تمرين			١			

وصف المقرر:

يصف المقرر طرق تحويل أنواع الطاقة المختلفة وكيفية تحويل كل نوع من الطاقة الى نوع آخر كما يصف طريقة تخزين الأنواع المختلفة من الطاقة وخاصة طرق تخزين الطاقة المتجددة بالاضافة الى وصف البطاريات والتدريب على طرق عملها وصيانتها كوسيلة لتخزين الطاقة الكهربائية .

الهدف العام من المقرر:

يهدف هذا المقرر الى تعريف المتدرب طرق تحويل أنواع الطاقة المختلفة الى أنواع اخرى وكيفية تخزينها بطرق مختلفة وباستخدام البطاريات .

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراً على ان:

١ . يعدد أنواع الطاقة المختلفة.
٢ . يعرف كيفية تحويل أنواع الطاقة الى أنواع اخرى.
٣ . يشرح كيفية تخزين الأنواع المختلفة من الطاقة.
٤ . يعرف كيفية تخزين الطاقة المتجددة.
٥ . يعددالأنواع المختلفة للبطاريات.
٦ . يعرف كيفية عمل البطاريات وكيفية صيانتها.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
الوحدة الأولى: أساسيات تحويل الطاقة	٤
الوحدة الثانية: التوربينات البخارية والغازية	٤
الوحدة الثالثة : محركات الاحتراق الداخلي	٤
الوحدة الرابعة : التوربينات الهيدروليكية	٤
الوحدة الخامسة: طرق تخزين الطاقة	٤
الوحدة السادسة: البطاريات وأنواعها	٦
الوحدة السابعة: صيانة البطاريات	٦
المجموع	٣٢

إجراءات واشتراطات السلامة :
١ - يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢ - أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣ - أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
٤	الوحدة الأولى: أساسيات تحويل الطاقة • أساسيات الثرموديناميكا ○ الحرارة والضغط والشغل ○ الطاقة الداخلية ○ الانتروبيوالانثالبى • الدورة المغلقة • خصائص البخار • خصائص الغاز المثالي • دورة كارنوت	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Kenneth C. Weston, " Energy Conversion ", PWS,1992.	
٤	الوحدة الثانية:التوربينات البخارية والغازية • تحليل دورة رانكاين • التوربينات البخارية ○ ريش التوربينة ○ العضو الدوار ○ حساب قدرة التوربينة • التوربينات الغازية ○ الوقود والاشعال ○ كفاءة التوربينة ○ دورات التوربينة الغازية ○ الحد الأقصى لدرجة الحرارة	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Kenneth C. Weston, " Energy Conversion ", PWS,1992.	
٤	الوحدة الثالثة: محركات الاحتراق الداخلي • أنواع المحركات وأسس التشغيل ○ محرك الشرارة ذو أربعة أشواط ○ محرك الشرارة ذو الشوطين ○ محرك الاشعال المضغوط	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	• الدورات الحرارية ○ دورة أوتو ○ دورة الديزل ○ الدورة الفعلية • الوقود والاحتراق ○ الاحتراق في محرك الشرارة ○ الاحتراق في محرك الاشعال المضغوط	
	مراجع الموضوع: 1. D. Yogi Goswami, Frank Kreith " Energy Converion ", CRC Press,2007.	
٤	الوحدة الرابعة: التوربينات الهيدروليكية • أنواع التوربينات الهيدروليكية ○ توربينات رد الفعل ○ توربينات الدفع • أساسيات التشغيل ○ القدرة والكفاءة ○ السرعة النوعية • عوامل اختيار التوربينة ○ خواص الآداء ○ تنظيم السرعة • التكهف	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. Hermod Brekke, "HYDRAULIC TURBINES Design, Erection and Operation", 2001.	
٤	الوحدة الخامسة: طرق تخزين الطاقة • الخزان الحراري • الخزان الميكانيكي • الخزان الكيميائي	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. الطاقة المتجددة – م. بشير صبحي احمد - ٢٠١٦	
٦	الوحدة السادسة: البطاريات وأنواعها • أساسيات التفاعلات الكهروكيميائية • العوامل المؤثرة على آداء البطاريات ○ مستوى الجهد ○ تيار التفريغ ○ حالة التفريغ (ثبات التيار – ثبات الحمل – ثبات القدرة)	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	○ تيار الشحن وعمق التفريغ • تصميم البطارية • البطاريات الأولية ○ بطاريات الكربون – الزنك ○ بطاريات الماغنيسيوم والألومنيوم ○ بطاريات اكسيد الماغنيسيوم القلوية • البطاريات الثانوية ○ بطاريات الرصاص الحمضية ○ بطاريات النيكل – كادميوم ○ بطاريات النيكل – زنك ○ بطاريات الليثيوم • أنواع البطاريات المستخدمة في نظم الطاقة المتجددة والمقارنة بينها وبين بطارية السيارة.	
	مراجع الموضوع: 1. David Linden, Thomas B. Reddy “Handbook of Batteries”, McGraw-Hill,2001.	
٦	الوحدة السابعة: صيانة البطاريات • خطوات الاختبار القياسية للبطارية • الأسباب الشائعة لأعطال البطاريات • عملية الشحن وتحديد زمن الشحن • صيانة وحدات اضاءة الطوارئ	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع: 1. David Linden, Thomas B. Reddy “Handbook of Batteries”, McGraw-Hill,2001.	

المراجع	
1.	Kenneth C. Weston, “ Energy Conversion “, PWS,1992.
2.	D. Yogi Goswami, Frank Kreith “ Energy Converion “, CRC Press,2007.
3.	David Linden, Thomas B. Reddy “Handbook of Batteries”, McGraw-Hill,2001.
4.	الطاقة المتجددة – م. بشير صبحي احمد - ٢٠١٦
5.	Hermod Brekke, “HYDRAULIC TURBINES Design, Erection and Operation”, 2001.

سم المقرر☐	نظم الطاقة الشمسية الكهربائية			الرمز☐	٢٣٠ كهرط		
متطلب سابق☐	١٢١ فيزي - ١٢٤كهر ط - ١٢٥كهرط						
الفصل التدريبي☐	١☐	٢☐	٣☐	٤☐	٥☐	٦☐	
الساعات المعتمدة☐			٢			تدريب تعاوني☐	
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)☐ محاضرة			١				
عملي			٢				
تمرين☐			١				

وصف المقرر:☐

من خلال هذا المقرر يتم التدرب على المفاهيم الأساسية لخصائص الاشعاع الشمسي و كيفية قياسه والعوامل المؤثرة عليه بالاضافة الى حساب شدة تدفق الإشعاع الشمسي المباشر والمنتشر و على سطح الخلية الشمسية. كما يقدم هذا المقرر للمتدرب تعريف للخلية الشمسية من مادة السليكون و طريقةعملها وحساب كفاءة التحويل كما يشرح للمتدرب طريقة تجميع الخلايا الشمسية والتعرف على تأثير المحيط الخارجي على الجهد والتيار . كما يقدم هذا المقرر مفهوما مبسّطا لطريقة انتاج الخلايا الشمسية السليكونية وانواعها و التعرف على الخلايا الشمسية المصنوعة من أشباه موصلات أخرى. كذلك يبين هذا المقرر مبدأ تشغيل الخلية الشمسية و المكونات الفوتوفولطيةبالاضافة الى التدريب على التحويل الفوتوفولطي وحساب التياروكفاءة التحويل للخلية الشمسية المثالية كما يتم التدرب في هذا المقررعلى تركيب الخلايا الشمسية واللوحات والمنظومات الفوتوفولطية . كما يقدم هذا المقرر للمتدرب تطبيقات المنظومات الفردية بالاضافة الى القدرةعلى معرفة استعمالات المنظومات الفوتوفولطية و في النهاية يمكن للمتدرب أن يتعرف على العائد الاقتصادي للمنظومات الفوتوفولطية.

الهدف العام من المقرر: ☐

يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات الأساسية واللازمة في مادة نظم الخلايا الشمسية الكهربائيةو التي سيعتمد عليها في مجال تخصصه وهو مقرر موجه الى العديد من المواضيع التخصصية ذات العلاقة.

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراًعلى ان:☐

١. يعرف المفاهيم الأساسية لخصائص الاشعاع الشمسي .
٢. يقيس خصائص الاشعاع الشمسي.
٣. يحسب شدة تدفق الإشعاع الشمسي المباشر والمنتشر و على سطح الخلية الشمسية.
٤. يعرف العوامل المؤثرة على الإشعاع الشمسي.
٥. يعرف مبدأ تشغيل الخلية الشمسية من مادة السليكون.
٦. يميز بين انواع الخلية الشمسية السليكونية.
٧. يفرق بين أنواع تجميع الخلية الشمسية (توازي وتوالي) .
٨. يحسب قيمة الجهد و التيار و الكفاءة للخلية الشمسية.
٩. يركب الخلايا الشمسية واللوحات والمنظوماتز
١٠. يطبق المفاهيم الأساسية لحساب كفاءة التحويل للخلية الشمسية.
١١. ينفذ التجارب العملية.
١٢. يعرف استعمالات المنظومات الفوتوفولطية.

١٣ . يعرف العائد الاقتصادي من استعمال المنظومات الفوتوفولطية.
١٤ . يستخدم المصطلحات و المفاهيم السابقة في مجال تخصصه.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
الاشعاع الشمسي	١٦
الخلايا الشمسية	١٦
الألواح الشمسية	١٦
الأنظمة الشمسية المستقلة عن الشبكة والأنظمة المرتبطة بالشبكة	١٦
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١ - يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢ - أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣ - أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
١٦	الاشعاع الشمسي • مقدمة • الإشعاع الشمسي ○ مدخل في الإشعاع الشمسي ○ معلومات حول الشمس ○ الطيف الشمسي خارج الغلاف الجوي ○ الإشعاع الشمسي على سطح الارض ○ عدد هواء الكتلة ○ أنواع الإشعاع • آلات قياس الإشعاع الشمسي • تحويل الإشعاع الشمسي الحراري ○ التحويل ○ تطبيقات الحرارة الشمسية ١ . تطبيقات في السكن والميدان العمومي ٢ . تطبيقات في الزراعة ٣ . تطبيقات في الأماكن النائية • حساب شدة تدفق الإشعاع الشمسي المباشر والمنتشر	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
	• تدفق الإشعاع الشمسي على سطح خليته • توجيه الخلايا الشمسية • العوامل المؤثرة على شدة الإشعاع الشمسي • طيف الإشعاع الشمسي • تمارين و مسائل • التجربة الاولى : قياس الاشعاع الشمسي • التجربة الثانية: تدفق الاشعاع الشمسي على سطح الخلية الشمسية		
	مراجع الموضوع	1. Krauter, Stefan C.W.Solar electric Power Generation-Photovolaic Energy ٣Systems:2006 Springer- verlag Berlin, Heidelberg ISBN 978-9953-0-1996-	
		2. Principles of Solar Cells, LEDs and Diodes: The role of the PN junction 1119975239, 9781119975236 Adrian Kitai, 2011 John Wiley & Sons	
		3. Physics Of Semiconductor Devices.Year Published : 2015Universal Pin Code : 9781493911509Author : Massimo Rudan	
١٦	الخلايا الشمسية • مقدمة • الخلايا الشمسية من مادة السليكون • تعريف الخلايا الشمسية • عمل الخلية الشمسية • أنواع الخلايا الشمسية السليكونية • أحادية التبلور • متعددة التبلور • الفيلم الرفيع • كفاءة التحويل للخلية الشمسية • المنحنى المميز للخلية (I-V) • تجميع الخلايا الشمسية ○ - توالي ○ - توازي ○ - توالي- توازي • تأثير المحيط الخارجي على جهد وتيار الخلية الشمسية ○ -تأثير الحرارة ○ - تأثير الرياح • الخلايا الشمسية المصنوعة من أشباه موصلات أخرى ○ خلايا الغاليومأرسنايد (GaAs) ○ خلايا الكوبراندیومدیسلنايد (CIS) ○ خلايا الكادميوم تليراید (CdTc) • الخلايا الشمسية المركزة (CPV) ومقارنة خصائصها مع الخلايا الكلاسيكية. • تمارين ومسائل		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
	• التجربة الثالثة: المنحنى المميز للخلية (I-V) • التجربة الرابعة: مردود التحويل للخلية الشمسية • التجربة الخامسة: تجميع الخلايا الشمسية (توالي ، توازي ، توالي– توازي) وتأثير التوصيل على المنحى المميز للخلية (I-V).		
	مراجع الموضوع	1. Krauter, Stefan C.W.Solar electric Power Generation-Photovolaic Energy ٣Systems:2006 Springer- verlag Berlin, Heidelberg ISBN 978-9953-0-1996-	
		2. Principles of Solar Cells, LEDs and Diodes: The role of the PN junction 1119975239, 9781119975236 Adrian Kitai, 2011 John Wiley & Sons	
		3. Physics Of Semiconductor Devices.Year Published : 2015Universal Pin Code : 9781493911509Author : Massimo Rudan	
١٦	الألواح الشمسية • مقدمة • تعريف الألواح الشمسية (مكوناته ، كيفية تصنيعه) • أنواع الألواح الشمسية ○ الخلايا الشمسية أحادية البلورة ○ الخلايا الشمسية المتعددة البلورات ○ الخلايا الشمسية السليكونيةالأمورفية • عمل الخلية الشمسية السليكونية • خصائص التيار والجهد والقدرة للخليا الشمسية • نقطة القدرة العظمى • كفاءة التحويل للخلايا الشمسية • توصيل الخلايا الشمسية داخل الألواح الشمسية • قراءة لوحة بيانات الألواح الشمسية • معايير اختيار الألواح الشمسية • طرق توصيل الألواح الشمسية • طرق تركيب وتثبيت الألواح الشمسية • حساب المسافة بين صفوف الألواح الشمسية . • تمارين ومسائل • التجربة السادسة: تشخيص الألواح الشمسية (قراءة لوحة البيانات والتعرف على مكونات وأنواع الألواح الشمسية ، طرق تركيب وتثبيت الألواح الشمسية) • التجربة السابعة: ربط الألواح الشمسية على التوالي والتوازي والتوصيل المركب (توالي – توازي) • التجربة الثامنة: المنحنى المميز للألواح الشمسية (I-V) • التجربة التاسعة: توجيه الألواح الشمسية وتتبع الإشعاع الشمسي		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. Krauter, Stefan C.W.Solar electric Power Generation-Photovolaic Energy Systems:2006 Springer- verlag Berlin, Heidelberg ISBN 978-9953-0-1996-3	
		2. Principles of Solar Cells, LEDs and Diodes: The role of the PN junction 1119975239, 9781119975236 Adrian Kitai, 2011 John Wiley & Sons	
		3. Physics Of Semiconductor Devices.Year Published : 2015Universal Pin Code : 9781493911509Author : Massimo Rudan	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
١٦	الأنظمة الشمسية المستقلة عن الشبكة والأنظمة المرتبطة بالشبكة • مقدمة • مفهوم ومكونات الأنظمة المستقلة عن الشبكة • منظمات الشحن المستخدمة في أنظمة الطاقة الشمسية • بطاريات الطاقة الشمسية وطرق توصيلها • عاكس القدرة الكهربائية وأنواعه • مفهوم الأنظمة المرتبطة بالشبكة • مكونات الأنظمة المرتبطة بالشبكة • مبدأ عمل الأنظمة المرتبطة بالشبكة • الأنظمة الشمسية الهجينة • دراسة طرق تحجيم الأنظمة الشمسية • ، تطبيقات الأنظمة الشمسية ○ المنظومات الفوتوفولطية المستعملة في الإنارة ○ المنظومات الفوتوفولطية المستعملة في ضخ المياه ○ المنظومات الفوتوفولطية المستعملة في الاتصالات • العائد الاقتصادي • تمارين ومسائل • التجربة العاشرة: : تطبيقات الطاقة الشمسية : الاستعمال المباشر بدون بطارية (مثال لتشغيل مضخة مياه) • التجربة الحادية عشر: : تطبيقات الطاقة الشمسية : الاستعمال الغير المباشر عن طريق بطارية (مثال لتوصيل نظام مستقل عن الشبكة يشغل أحمال). • التجربة الثانية عشرة: تحديد خواص منظمات الشحن	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. Krauter, Stefan C.W.Solar electric Power Generation-Photovolaic Energy ٣Systems:2006 Springer- verlag Berlin, Heidelberg ISBN 978-9953-0-1996- 2. Principles of Solar Cells, LEDs and Diodes: The role of the PN junction 1119975239, 9781119975236 Adrian Kitai, 2011 John Wiley & Sons 3. Physics Of Semiconductor Devices.Year Published : 2015Universal Pin Code : 9781493911509Author : Massimo Rudan	

المراجع	
1.	Krauter, Stefan C.W.Solar electric Power Generation-Photovolaic Energy Systems:2006 ٣Springer- verlag Berlin, Heidelberg ISBN 978-9953-0-1996-
2.	Principles of Solar Cells, LEDs and Diodes: The role of the PN junction Adrian 1119975239, 9781119975236 Kitai, 2011 John Wiley & Sons
3.	Physics Of Semiconductor Devices.Year Published : 2015Universal Pin Code : 9781493911509Author : Massimo Rudan

اسم المقرر	التوزيع الكهربائي وطرق الحماية			الرمز	٢٤٥ كهرط		
متطلب سابق	-						
الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦	
الساعات المعتمدة				٢		تدريب تعاوني	
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع) محاضرة				١			
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع) عملي				٢			
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع) تمرين				١			

وصف المقرر:

يصف هذا المقررطرق توزيع التيار الكهربي لتغذية الأحمال المختلفة سواء تيار مستمر او تيار متردد ويتناول الأحمال الكهربائية ومعاملاتها وكذلك كيفية حماية عناصر المنظومة الكهربائية من الأخطاء التي يمكن حدوثها علي هذه العناصر أثناء عمل الشبكة ومكونات منظومة الحماية الكهربائية وكيفية حماية عناصر الشبكة الكهربائية من أي أخطاء وعمليات التأريض لعناصر منظومة القوى .

الهدف العام من المقرر:

يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات الأساسية واللازمة في التوزيع الكهربي وحساب التيارات في موزعات التيار المستمر والمتردد وكذلك المهارات اللازمة لتصميم نظام حماية لعناصر الشبكة الكهربائية من حدوث الأخطاء وكيفية تأريض عناصر المنظومة الكهربائية.

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراً على ان:

١	. يفهم نظم التوزيع الكهربائي.
٢	. يشرح أنواع وخصائص الأحمال الكهربائية.
٣	. يتعرف على طرق تغذية الموزعات الكهربائية.
٤	. يحسب تيارات الأحمال في موزعات التيار المستمر والمتردد.
٥	. يعرف المصطلحات المستعملة في نظم الحماية.
٦	. يعرف أنواع المصهرات ومواصفاتها.
٧	. يعرف أنواع القواطع المستخدمة.
٨	. يعرف أنواع المرحلات المستخدمة.
٩	.يعدد الأخطاء الشهيرة على الشبكة الكهربائية.
١٠	. يشرح طرق حماية التركيبات الكهربائية.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب

الوحدة الأولى: نظام التوزيع الكهربائي	٦
الوحدة الثانية: الموزعات الكهربائية	٨
الوحدة الثالثة: الأحمال الكهربائية	٦
الوحدة الرابعة: أساسيات الحماية الكهربائية	٨
الوحدة الخامسة: المصهرات والقواطع والمرحلات و أنواعها	١٤
الوحدة السادسة:حماية التركيبات الكهربائية	١٤
الوحدة السابعة:التأريض	٨
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١ - يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢ - أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣ - أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
٦	الوحدة الأولى: نظام التوزيع الكهربائي • التوزيع الأولي و أنواعه • التوزيع الثانوي و أنواعه		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	1. Guide to Electrical Power Distribution Systems, Sixth Edition by Anthony J. Pansini (2005)	مراجع الموضوع	
	2. Electric Power Distribution Handbook, Second Edition, by Thomas Allen Short (2014)		

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
8	الوحدة الثانية: الموزعات الكهربائية • أنواع مغذيات التيار المستمر ○ موزع مغذى عند أحد طرفيه ○ موزع مغذى عند كلا طرفيه ○ موزع حلقي • أنواع مغذيات التيار المتردد ○ موزع أحادي الوجه ثنائي السلك	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. Electrical power systems: analysis, security and deregulation by P. Venkatesh, B. V. Manikandan,S. Charles Raja, A. Srinivasan (2012) 2. Electrical Power Systems Technology by Stephen W. Fardo,Dale R. Patrick (2009) 3. Electric Power Generation, Transmission, and Distribution, Third Edition by Leonard L. Grigsby - 2016	
6	الوحدة الثالثة: الأحمال الكهربائية • أنواع الأحمال وخواصها • جداول الأحمال الكهربائية	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
8	الوحدة الرابعة: أساسيات الحماية الكهربائية • الأخطاء وأنواعها ○ الأضرار الناتجة عن الأخطاء الكهربائية • المصطلحات المستخدمة في مجال الحماية الكهربائية • المتطلبات العامة لأجهزة الحماية • التجربة ١ :تحديد نسبة التحويل و نسبة الدقة لمحول تيار أحادي الوجه • التجربة ٢: قياس التيار في دائرة ثلاثية الأوجه حالة حمل متماثل وحمل غير متماثل وذلك باستخدام محول تيار ثلاثي الوجه ومحول جمع. • التجربة ٣: اختبار نسبة تحويل ودقة محول الجهد • التجربة ٤: اختبار نسبة تحويل ودقة محول جهد ثلاثي الأوجه	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. Electric Power Systems: A Conceptual Introduction - by Alexandra von Meier –(2006) 2. Utilisation of Electrical Power – by Er. R. K. Rajput -(2006) 3. Electric Power Generation, Transmission, and Distribution, Third Edition by Leonard L. Grigsby - 2016	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
١٤	الوحدة الخامسة: المصهرات والقواطع والمرحلات و أنواعها • منحنيات التيار للمصهرات • خواص الفصل للمصهرات • أنواع المصهرات ○ المصهرات ثنائية العنصر ○ المصهرات الخرطوشية • التنسيق بين المصهرات وبعضها البعض • منحنيات التيار للقاطع • خواص الفصل للقاطع☐ • أنواع القواطع ○ قواطع الجهد المنخفض ○ القواطع الهوائية ○ القواطع الزيتية ○ قواطع غاز سادس فلوريد الكبريت(SF6) ○ القاطع الفراغي • التنسيق بين القواطع والمصهرات • المرحلات ○ المرحلات الكهرومغناطيسية (الحثية) ○ المرحلات الاستاتيكية (الالكترونية) ○ مرحلات زيادة التيار ○ مرحلات المسافات ○ المرحلات الإتجاهية • التجربة ٥:خواص مرحل زيادة التيار ذو زمن تأخير محدود☐ • التجربة ٦: اختبار زيادة التيار على منظومة القوى باستخدام مرحل ذو زمن تأخير محدود☐ • التجربة ٧: خواص مرحل زيادة التيار ذو الزمن العكسي (نوع المرحل ستاتيكي)☐ • التجربة ٨: حماية خطوط النقل باستخدام مرحل تيار ذو الزمن العكسي☐ • التجربة ٩ : اختبار خواص مرحل التأخير الزمني لارتفاع وانخفاض الجهد☐ ○	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

مراجع الموضوع☐	
1.	Protective Relay Principles by Anthony M. Sleva (2010)
2.	Power System Engineering: Planning, Design, and Operation of Power System and equipement by Juergen Schlabbach,Karl-Heinz Rofalski, (2008)
3.	Power System Relaying by Stanley H. Horowitz,Arun G. Phadke (2008)

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
١٤	الوحدة السادسة:حماية التركيبات الكهربائية • التنسيق بين الموصلات ووسائل الحماية • حماية المغذيات • حماية الأجهزة الكهربائية • حماية لوحات التوزيع • التجربة رقم ١٠: تجربة للحماية عند حدوث قصر في الخط الموصل بالمولد(حدوث حالة عدم اتزان) • التجربة رقم١١: تجربة لحماية وحدة التوليد عند زيادة التيار باستخدام ثلاث محولات تيار وثلاث مرحلات • التجربة رقم ١٢: تجربة لحماية تفاضلية لوحدة التوليد • التجربة رقم ١٣: تجربة حماية عند انعكاس القدرة باستخدام المرحل الاتجاهي	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. Power System Protection, IEEE Electricity Training Association, 1997. 2. Power System Protection, Paul M. Anderson, Wiley-IEEE Press, 1998.	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
٨	الوحدة السابعة:التأريض • تأريض المنظومة • تأريض الأجهزة • موصلات التأريض • موصلات الوقاية • التجربة رقم ١٤: حماية وحدة التوليد ضد الخطأ الأرضي	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. نقل وتوزيع وحماية القدرة الكهربائية. محمد عدنان سراج .وزارة التعليم العالي – سوريا - ١٩٩٦ 2. التمديدات الكهربائية وحمايتها . محمد عالية . المؤسسة العربية للدراسات و النشر	

المراجع	
1.	Guide to Electrical Power Distribution Systems, Sixth Edition by Anthony J. Pansini (2005)
2.	Electric Power Distribution Handbook, Second Edition, by Thomas Allen Short (2014)
3.	Electrical power systems: analysis, security and deregulation by P. Venkatesh, B. V. Manikandan,S. Charles Raja, A. Srinivasan (2012)
4.	Electrical Power Systems Technology by Stephen W. Fardo,Dale R. Patrick (2009)
5.	Electric Power Generation, Transmission, and Distribution, Third Edition by Leonard L. Grigsby - 2016
6.	Electric Power Systems: A Conceptual Introduction - by Alexandra von Meier –(2006)
7.	Utilisation of Electrical Power – by Er. R. K. Rajput -(2006)
8.	Electric Power Generation, Transmission, and Distribution, Third Edition by Leonard L. Grigsby - 2016
9.	Fundamentals of Power System Protection by S. R. Bhide (2010)

10.	Fundamentals of fault current and grounding in electrical systems by Halden Morris and Norman Chambers, (2014)	
11.	Power System Protection, IEEE Electricity Training Association, 1997.	
12.	Power System Protection, Paul M. Anderson, Wiley-IEEE Press, 1998.	
13.	نقل وتوزيع وحماية القدرة الكهربائية. محمد عدنان سراج .وزارة التعليم العالي – سوريا - ١٩٩٦	
14.	التمديدات الكهربائية وحمايتها . محمد عالية . المؤسسة العربية للدراسات و النشر	

اسم المقرر	نظم طاقة الرياح الكهربائية			الرمز	٢٤٦ كهرط		
متطلب سابق	-						
الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦	
الساعات المعتمدة				٢		تدريب تعاوني	
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة				١		
	عملي				٢		
	تمرين				١		

وصف المقرر:

يصف هذا المقررنظم توليد الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح وتحديد المناطق المناسبة للاستفادة من طاقة الرياح وفقا لتحليل سرعات الرياح المتاحة في المنطقة وكذلك تصميم منظومة توربينات رياح لانتاج الطاقة الكهربائية والتعرف على أنواع توربينات الرياح وحساب القدرة المنتجة والعوامل المؤثرة على انتاجية التوربينة من الطاقة الكهربائية .

الهدف العام من المقرر:

يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات الأساسية واللازمة في مادة نظم طاقة الرياح الكهربائية و التي سيعتمد عليها في مجال تخصصه من ناحية القدرة على تصميم نظام لانتاج الطاقة الكهربائية يعمل بالرياح .

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراً على ان:

١ . يحلل سرعات الرياح لمناطق مختلفة.
٢ . يحدد المناطق المناسبة للاستفادة من طاقة الرياح في توليد الطاقة الكهربائية.
٣ . يتعرف على مكونات نظام توليد الكهرباء من طاقة الرياح.
٤ . يضبط توربينة الرياح المناسبة للحمل ولسرعات الرياح المتاحة.
٥ . يصمم نظام طاقة رياح لتغذية حمل محدد أو الربط بالشبكة.
٦ . يقوم بصيانة منظومة توليد الكهرباء من طاقة الرياح.
٧ . ينفذ التجارب العملية.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
الوحدة الأولى: سرعات الرياح والطاقة	١٦
الوحدة الثانية: توربينات الرياح وأنواعها	١٦
الوحدة الثالثة: مكونات نظام طاقة الرياح	١٦
الوحدة الرابعة: المولد الكهربائي وطرق التحكم	١٦
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١ - يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢ - أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣ - أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
١٦	الوحدة الأولى: سرعات الرياح والطاقة • السرعة وعلاقة القدرة ○ طبيعة سرعة الرياح ○ التغير في سرعة الرياح ○ تمثيل سرعة الرياح • القدرة المنتجة من الرياح ○ علاقة القدرة بالسرعة ○ حساب القدرة من الرياح ○ تأثير المساحة والكثافة ○ حساب أقصى قدرة • التنبؤ بسرعات الرياح ○ الطريقة الاحصائية ○ الطريقة الارصادية • التجربة الأولى : التعرف على كيفية تشغيل توربينه الرياح • التجربة الثانية : المتغيرات المتوقعة التي تؤثر على تشغيل التوربينة	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. Tony Burton, David Sharpe "Wind Energy Handbook" JOHN WILEY & SONS, LTDJOHN WILEY & SONS, LTD, 2001.	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
١٦	الوحدة الثانية: توربينات الرياح وأنواعها • أنواع التوربينات ○ التوربينات المحورية وخصائصها	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	○ التوربينات العمودية وخصائصها • قدرة التوربينة ○ محنى القدرة مع السرعة ○ القدرة المقننة للتوربينة • التجربة الثالثة: التأكد من تغير الحمل (مروحة) على خرج التوربينة • التجربة الرابعة: تأثير تغير الحمل على خرج التوربينة	
	مراجع الموضوع 1. Manfred Stiebler, "Wind Energy Systems for Electric Power Generation", Springer- Berlin, 2008.	
١٦	الوحدة الثالثة: مكونات نظام طاقة الرياح • مكونات النظام ○ البرج ○ التوربينة ○ الريش ○ نظام التحكم • علاقة القدرة مع TSR • تصميم النظام ○ المسافة بين التوربينات ○ عدد الريش في التوربينة ○ اختيار اتجاه الريش ونوع التوربينة • نظام التحكم ○ التحكم في السرعة ○ التحكم في معدل القدرة المنتجة • التأثيرات البيئية • مزارع الرياح • التجربة الخامسة : اختبار تصميم الريش • التجربة السادسة : تأثير تصميم الريش على خرج التوربينة • التجربة السابعة : قياس مساحة الاصطدام للريش • التجربة الثامنة : تحديد العلاقة بين القدرة المنتجة والمساحة	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع 1. Mukund R. Patel, "Wind and Solar Power Systems,Design, Analysis, and Operation", Taylor & Francis Group, 2006.	
١٦	الوحدة الرابعة: المولد الكهربائي وطرق التحكم	الاختبارات والأعمال الشفهية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	• المولد الحثي ○ التركيب وطريقة العمل ○ الدائرة المكافئة ○ علاقة العزم مع السرعة • التحكم في المولد • التجربة التاسعة : حساب كفاءة توربينه الرياح • التجربة العاشرة : رسم محنى القدرة لتوربينة رياح • التجربة الحادية عشر :حساب الطاقة المنتجة من توربينه الرياح	الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
مراجع الموضوع	1. Manfred Stiebler, "Wind Energy Systems for Electric Power Generation", Springer- Berlin, 2008.	

المراجع	1. Tony Burton, David Sharpe "Wind Energy Handbook" JOHN WILEY & SONS, LTDJOHN WILEY & SONS, LTD, 2001. 2. Mukund R. Patel, "Wind and Solar Power Systems,Design, Analysis, and Operation", Taylor & Francis Group, 2006. 3. Manfred Stiebler, "Wind Energy Systems for Electric Power Generation", Springer-Berlin, 2008. 4. John Twidell, Tony Weir " Renewable Energy Resources"; Second edition,2005.

اسم المقرر	ورشة تركيبات الطاقة المتجددة			الرمز	٢٤٧ كهرط		
متطلب سابق	١٢١ فيزي						
الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة					٢		تدريب تعاوني
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة				٠		
	عملي				٤		
	تمرين				٠		

وصف المقرر:

يقدم هذا المقرر للمتدرب كل التفاصيل المطلوبة لانتاج اللوحات الفوتوفولطية و منظومة توليد الكهرباء من طاقة الرياح.

يبدأ المتدرب اولا باللحام و الربط و التركيب و في الأخير التطبيق في الانارة وضخ المياه. هذا المقرر يكسب المتدرب الخبرة اللازمة في عملية التركيب و التشخيص للألواح والمنظومات الفوتوفولطية و توليد طاقة الرياح بالاضافة الى التطبيقات المباشرة .

الهدف العام من المقرر:

يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات المعرفية الأساسية لتركيب الألواح الشمسية و تطبيقاتها. ابتداء من مرحلة اللحام و الربط بين الخلايا الشمسية و صنع الاطار الخارجي للالواح الفوتوفولطية وتركيب نظم طاقة الرياح و في الاخير يقوم المتدرب بالتطبيقات الميدانية سواء في الانارة او في ضخ المياه.

الأهداف التفصيلية للحقيبة : أن يكون المتدرب قادراً على ان:
١ . يفرق بين انواع الخلاية الشمسية.
٢ . يلحم الخلايا الشمسية بعضها ببعض.
٣ . يربط الخلايا الشمسية على التوالي و التوازي.
٤ . يركب الألواح الشمسية .
٥ . يحلل الألواح الفولطاضوئية.
٦ . يحول التيار المستمر الى متردد.
٧ . يربط الألواح الفولطاضوئية بالمحيط الخارجي .
٨ . يشرح المراوح الرِيحية.
٩ . يشرح منظومة توليد الكهرباء من طاقة الرياح.
١٠ . يعرف التركيب والتشغيل والصيانة.

الوحدات (النظرية والعملية)	ساعات التدريب
لحام الخلايا الشمسية	١٦
تركيب الألواح الشمسية و ربطها بالمحيط الخارجي	١٦
المراوح الرِيحية	١٦
منظومة توليد الكهرباء من طاقةالرياح	١٦
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١ - يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢ - أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣ - أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات الكهربائية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
١٦	لحام الخلاية الشمسية ☐ • توفير الخلاية الشمسية☐ • تصفيف الخلاية الشمسية☐ • توصيل الاسلاك بين الخلاية الشمسية☐ • توفر أسلاك التوصيل☐ • قلم الفلكس☐ • فرد اللحام☐ • ربط أسلاك اللحام من القصدير☐ • عملية اللحام☐ • فحص اللحام☐ • تشخيص الخلايا التي تم لحمها		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	1. Solar Electricity Handbook: 2016 Edition: A simple, practical guide to solar energy - designing and installing solar PV systems Paperback – 4 Apr 2016 by Mr Michael Boxwell	مراجع الموضوع	
	2. Antonio Luque (ed.): Handbook of photovoltaic science and engineering. Wiley, Chichester 2003, ISBN 0-471-49196-9		
	3. Solar panel, wikipedia		
	4 Series and parallel circuits, wikipedia		
١٦	تركيب الالواح الشمسية و ربطها بالمحيط الخارجي☐		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	• ربط الخلاية الشمسية على التوالي (تحسين الجهد) • ربط الخلاية الشمسية على التوازي (تحسين التيارالكهربائي) • تغليف الخلاية الشمسية • صنع الاطار الخارجي للالواح الشمسية من الالمنيوم • ربط الاسلاك النحاسية • ربط الصمام الثنائي • فحص الالواح • تجربة الالواح • منظم الشحن • أنواعه • أهمية منظم الشحن • طريقة توصيله • بيانات منظم الشحن • التخزين بستعمالالبطريات • الاستعمال المباشر • استعمال المحول240 v • تشخيص المنظومة الفوتوفولطية • تطبيقات المنظومات الفوتوفولطية • حساب الجهد و التيار • طرق الاستفادة من الطاقة الشمسية في الاستغلال المنزلي و الفلاحي • تطبيق في الانارة • تطبيق في ضخ المياه • صيانة الواح الطاقة الشمسية • الجدو الاقتصادي من استعمال المنظومات الخلاية الشمسية	
مراجع الموضوع	1. Krauter, Stefan C.W.Solar electric Power Generation-Photovolaic Energy ٣Systems:2006 Springer- verlag Berlin, Heidelberg ISBN 978-9953-0-1996- 2. Principles of Solar Cells, LEDs and Diodes: The role of the PN junction 1119975239, 9781119975236 Adrian Kitai, 2011 John Wiley & Sons 3. Solar Electricity Handbook: 2016 Edition: A simple, practical guide to solar energy - designing and installing solar PV systems Paperback – 4 Apr 2016 by Mr Michael Boxwell 4. Antonio Luque (ed.): Handbook of photovoltaic science and engineering. Wiley, Chichester 2003, ISBN 0-471-49196-9 5. Series and parallel circuits, wikipedia 6. Solar panel, wikipedia	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
١٦	المراوح الريحية • أنواعها • استخداماتها • أجزاؤها		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. 1- OperationManual NTK 300/31 By Nordtank Energy Group A/S	
		2. 2- The Modern HAWT By Kim Dyre Jespersen	
		3. 3- Wind Energy Comes of Age By Paul Gipe	
١٦	منظومةتوليد الكهرباء من طاقةالرياح • أجزاء منظومة توليد الكهرباء من الرياح • التوليد والربط • التركيب والتشغيل والصيانة • أعمال التركيب والتشييد • التشغيل • الصيانة		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. الأداء العملي
	مراجع الموضوع	1. Aerodynamics for engineering student.	
		2. Wind energy for development nations.	
		3. Power quality (papers).	

المراجع	
1.	Krauter, Stefan C.W.Solar electric Power Generation-Photovolaic Energy Systems:2006 ٣Springer- verlag Berlin, Heidelberg ISBN 978-9953-0-1996-
2.	Principles of Solar Cells, LEDs and Diodes: The role of the PN junction Adrian Kitai, 2011 1119975239, 9781119975236 John Wiley & Sons
3.	Solar Electricity Handbook: 2016 Edition: A simple, practical guide to solar energy - designing and installing solar PV systems Paperback – 4 Apr 2016 by Mr Michael Boxwell
4.	Antonio Luque (ed.): Handbook of photovoltaic science and engineering. Wiley, Chichester 2003, ISBN 0-471-49196-9
5.	Solar panel, wikipedia
6.	Series and parallel circuits, wikipedia

اسم المقرر	أساسيات الحراريات والموائع		الرمز	١١٢ مبرد			
متطلب سابق							
الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦	
الساعات المعتمدة		٣					تدريب تعاوني
ساعات اتصال (ساعة/أسبوع)	محاضرة	٣					
	عملي	٠					
	تمرين	١					

وصف المقرر:
يقدم هذا المقرر المفاهيم الأساسية للديناميكا الحرارية وانتقال الحرارة وميكانيكا الموائع، يبدأ المقرر بتقديم أنظمة الوحدات القياسية. ثم يعرض القانون الأول والقانون الثاني للديناميكا الحرارية مع تطبيقات في التبريد وتكييف الهواء. كما يشمل المقرر الطرق المختلفة لانتقال الحرارة وكذلك المعادلات الأساسية لحفظ الكتلة والطاقة والتدفق في الأنابيب والمجاري، وفقد الضغط بسبب الاحتكاك والوصلات، مع شرح أمثلة من مجال التبريد وتكييف الهواء. وقد تم التركيز على التمارين والتطبيقات الحسابية لإعطاء المتدرب الحس الهندسي للمنظومات الحرارية وتطبيقاتها في مجال التبريد والتكييف.
الهدف العام من المقرر:
يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب القدرة على دراسة أسس الديناميكا الحرارية وانتقال الحرارة وميكانيكا الموائع التي تساعد على دراسة وتحليل أداء الأنظمة المختلفة في مجالات التبريد وتكييف الهواء.
الأهداف التفصيلية للمقرر:
١ - يفهم اختيار العمليات الحسابية المناسبة تبعا للتطبيق المحدد.
٢ - يفهم معنى النظام المغلق والمفتوح.
٣ - يعرف الوحدات الأساسية والمشتقة للكميات الفيزيائية في نظام الوحدات الدولي SI و يتأكد من أن وحدات طرفي المعادلة واحدة.
٤ - يحول قيم صحيحة من النظام البريطاني إلى النظام الدولي.
٥ - يحدد حالات المواد الثلاث ويشرح الفرق بينها وتأثير العوامل على التغير من حالة إلى أخرى.
٦ - يحدد النظام بدقة ويفرق بين النظام المغلق والنظام المفتوح
٧ - يشرح تغير حالة المادة النقية وعلاقة ذلك بالطاقة الداخلية و تأثير تغير درجة الحرارة والضغط على الطاقة الداخلية.
٨ - يعرف ضغط التشبع ودرجة حرارة التشبع و يستنتج منحني التشبع.
٩ - يرسم الأشكال التوضيحية للخواص و المنحنيات الخاصة بكل علاقة عند تغير حالة المادة T-v وP-v وT-s
١٠ - يحدد بدقة خواص خليط السائل والغاز للماء المشبع.
١١ - يطبق بدقة معادلة الحالة للغاز المثالي في تحديد الخواص مثل الضغط والحرارة والحجم والانثالبي.
١٢ - يفرق بين الشغل والحرارة والطاقة الداخلية والعلاقة بينهم .
١٣ - يطبق القانون الأول للديناميكا الحرارية بشكل صحيح على النظام المغلق والنظام المفتوح.
١٤ - يطبق القانون الثاني للديناميكا الحرارية بشكل صحيح ويحسب بدقة معامل الأداء للثلاجة والمضخة الحرارية
١٥ - يحسب بدقة معدل انتقال الحرارة وتوزيع درجات الحرارة خلال الحوائط المستوية والأسطوانية ذات الطبقات المتعددة.
١٦ - يحدد بدقة الفرق بين انتقال الحرارة بالحمل الحر والحمل القسري تبعا للعوامل المؤثرة.
١٧ - يحدد معامل انتقال الحرارة بالحمل ويحسب بدقة معامل انتقال الحرارة الكلي.
١٨ - يحسب بدقة كمية الحرارة المنتقلة بالإشعاع بين سطحين.

١٩	- يحدد بدقة الأنواع المختلفة من المبادلات الحرارية ويدرس خصائصها.
٢٠	- يحسب بدقة ضغط السائل الساكن المؤثر على الجدران الرأسية والأفقية.
٢١	- يفرق بين الطاقات المختلفة للمائع مثل طاقة الحركة وطاقة الوضع ويطبق بدقة معادلة برنولي على التطبيقات المختلفة.
٢٢	- يحدد بدقة نوع سريان المائع ويفرق بين السريان الطبقي والمضطرب تبعا لمتغيرات.
٢٣	- يحدد قيمة معامل الاحتكاك في المدى المقبول داخل الأنابيب ومجاري الهواء.
٢٤	- يحسب قيمة الفقد في الضغط في المدى المقبول خلال الأنابيب والوصلات والمجاري الهوائية.

الوحدات (النظرية والعملية) ☐	ساعات التدريب☐
نظام الوحدات.	٣
المفاهيم والتعريفات الثيرموديناميكية.	٤
تغير حالة المادة النقية.	٣
الحرارة – الشغل – الطاقة الداخلية.	٤
القانون الأول للديناميكا الحرارية.	٨
القانون الثاني للديناميكا الحرارية.	٨
طرق انتقال الحرارة.	٩
المبادلات الحرارية.	٤
خواص الموائع والهيدروستاتيكا.	٥
معادلة الاستمرارية ومعادلة برنولي.	٤
تدفق الموائع في الأنابيب ومجاري الهواء.	٥
فقد الضغط في الانابيب ومجاري الهواء.	٧
المجموع☐	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١ - يجب التقيد بإجراءات السلامة داخل المعامل والمختبرات.
٢ - أن يرتدي الملابس المناسبة.
٣ - أن يتقيد بالقواعد العامة لسلامة المعدات ..

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)			
الساعات	المحتوى		أدوات التقييم
٣	●نظام الوحدات: ○ مراجعة النظام الدولي والبريطاني للوحدات. ○ مراجعة التحويل بين الأنظمة المختلفة. ●تمارين على نظام الوحدات : ○ التحويل بين الوحدات. ○ التحويل بين الأنظمة.		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
	مراجع الموضوع	1. Applied Thermodynamics, 3rd Edition, Page 1	
٤	●المفاهيم والتعريفات الثيرموديناميكية: ○ الخاصية والحالة والإجراء والدورة. ○ الخواص الفيزيائية: الضغط، درجة الحرارة، الكتلة، الكثافة والحجم النوعي. ○ النظام والحدود والبيئة المحيطة. ○ الخواص الديناميكية الحرارية. ●تمارين على المفاهيم والتعريفات الثيرموديناميكية : ○ تمارين على الخواص الفيزيائية.		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
	مراجع الموضوع	1. Applied Thermodynamics, 3rd Edition, Page 1-10	
٣	●تغير حالة المادة النقية: ○ مخطط تغير الأطوار phase diagram ○ بناء مخطط P-v ○ بناء مخطط P-T		الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
	مراجع الموضوع	1. Applied Thermodynamics, 3rd Edition, Page 11-12	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
٤	●الحرارة والشغل والطاقة الداخلية:☐ ○ حسابات أنواع شغل الحدود المختلفة. ○ الطاقة الداخلية. ○ إجراء ثبوت الحجم. ○ إجراء ثبوت الضغط. ○ إجراء ثبوت درجة الحرارة. ○ الإجراء الأديباتيكي. ●تمارين على الحرارة والشغل والطاقة الداخلية.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
	مراجع الموضوع☐	1. Applied Thermodynamics, 3rd Edition, Page 13-38
٨	●القانون الأول للديناميكا الحرارية:☐ ○ لنظام مغلق. ○ لنظام مفتوح ذو تدفق مستقر. ○ الحرارة النوعية والانثالبي. ○ بناء مخطط P-h ○ تطبيق على أنظمة التبريد وتكييف الهواء. ●تمارين على القانون الأول للديناميكا الحرارية: ○ تمارين على تطبيقات القانون الأول للأنظمة المغلقة والمفتوحة. ○ تمارين على تطبيقات القانون الأول في معدات التبريد وتكييف الهواء.	الاختبارات والأعمال الشفهيه الاختبارات والأعمال التحريرية.
	مراجع الموضوع☐	1. Applied Thermodynamics, 3rd Edition, Page 50-94
٨	●القانون الثاني للديناميكا الحرارية:☐ ○ اتجاه انتقال الطاقة وفقد الطاقة على شكل حرارة أثناء العمليات الميكانيكية. ○ الانتروبي. ○ مخطط T-S ○ الانعكاسية. ○ الآلة الحرارية المثالية (دورة كارنوت).	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	○ كفاءة دورة كارنو. ○ معامل الأداء لدورة التبريد. ○ معامل الأداء للمضخة الحرارية. ●تمارين على القانون الثاني للديناميكا الحرارية: ○ تمارين على معامل الأداء لدائرة التبريد والمضخة الحرارية.	
	مراجع الموضوع☐ 1. Applied Thermodynamics, 3rd Edition, Page 97-128	
٩	طرق انتقال الحرارة:☐ ●التوصيل ، الحمل ، الإشعاع. ●التوصيل الحراري. ○ مراجعة انتقال الحرارة بالتوصيل أحادي الأبعاد . ○ مراجعة قانون فوريير. ○ السريان الحراري لحائط من طبقة واحدة أو متعدد الطبقات ○ السريان الحراري في اسطوانة. ○ السمك الحرج للعزل الحراري. ●الحمل الحراري. ○ مراجعة الحمل الحر والحمل القسري . ○ مراجعة قانون نيوتن. ○ انتقال الحرارة مع وجود مقاومة حمل. ○ تعيين معامل انتقال الحرارة بالحمل من الجداول. ○ زيادة الانتقال الحراري باستخدام الزعانف. ●الإشعاع الحراري. ○ قانون ستيفان- بولتزمان . ○ الامتصاصية - الانعكاسية – النفاذية - معامل الشكل. ○ الاشعاع بين سطحين. ●تمارين على طرق انتقال الحرارة: ○ تمارين على التوصيل الحراري. ○ تمارين على معدل انتقال الحراري بالتوصيل.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	○ تمارين على سمك العزل الحراري. ○ تمارين على التوصيل الحراري في مجال التبريد . ●تمارين على الحمل الحراري: ○ تمارين على حساب معدل انتقال الحرارة بالحمل. ○ تمارين على تعيين معامل انتقال الحرارة. ○ تمارين على تطبيقات في مجال التبريد وتكييف الهواء.	
	مراجع الموضوع☐ 1. Fundimental of Heats and Mass Transfer, 7th Edition, Page 67-193, Page 377-419, Page 767-830	
٤	●المبادلات الحرارية:☐ ○ الأنواع. ○ طرق وإجراءات حساب الفعالية. ●تمارين على المبادلات الحرارية: ○ تمارين على حساب الفعالية الحرارية.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
	مراجع الموضوع☐ 1. Fundimental of Heats and Mass Transfer, 7th Edition, Page 705-748	
٥	●خواص الموائع والهيدروستاتيكا:☐ ○ اللزوجة والحجم النوعي والوزن النوعي والكثافة النسبية. ○ توزيع الضغط الهيدروستاتيكي على السطوح الأفقية والرأسية. ○ المانومترات. تمارين على خواص الموائع والهيدروستاتيكا: ●تمارين على خواص الموائع ○ تمارين على خواص الموائع وتأثير درجة الحرارة عليها ○ تمارين على كثافة السوائل وحساب الكثافة النسبية ○ تمارين على اللزوجة الديناميكية للسوائل. ●تمارين على قوانين الهيدروستاتيكا: ○ تمارين على ضغط الغازات والسوائل باستخدام أنبوب بوردون.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	○ تمارين على الضغط والفرق في الضغط باستخدام المانومترات المختلفة.	
	مراجع الموضوع: 1. Fluid Mechanics Crowe &Elger 9th Edition, Page 15-75 2. Fluid Mechanics and its Applications, July 2012, by Gupta, Vijay, Gupta, Santosh K, Page 1-6	
٤	●معادلة الاستمرارية ومعادلة برنولي: ○ قانون حفظ الكتلة ومعادلة الاستمرارية. ○ أنواع الطاقة. ○ قانون حفظ الطاقة ومعادلة برنولي. ●تمارين على معادلة الاستمرارية ومعادلة برنولي: ○ تمارين على سرعة الهواء داخل المجاري . ○ حساب معدلات السريان باستخدام: ○ الفوهة. ○ الفنشوري. ○ الروتاميتر. ○ الفلوميتر.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
	مراجع الموضوع: 1. Fluid Mechanics Crowe &Elger 9th Edition, Page 92-99 2. Fluid Mechanics and its Applications, July 2012, by Gupta, Vijay, Gupta, Santosh K, Page 165-192	
٥	●تدفق الموائع في الأنابيب ومجاري الهواء: ○ تدفق الموائع القابلة للانضغاط وغير القابلة للانضغاط. ○ رقم رينولدز Reynold's– رقم نوسلت Nusselt ○ السريان الرقائقي والسريان المضطرب (الدوامي). ●تمارين على تدفق الموائع في الانبيب ومجاري الهواء:	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
	مراجع الموضوع: 1. Fluid Mechanics Crowe &Elger 9th Edition, Page 315-319 2. Fluid Mechanics and its Applications, July 2012, by Gupta, Vijay, Gupta, Santosh K, Page 58-74	

المنهج التفصيلي (النظري والعملي)		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
٧	●فقد الضغط في الانابيب ومجاري الهواء: ○ معادلة دارسي. ○ فقد الضغط في الأنابيب والمجاري الهوائية. ○ فقد الضغط خلال الوصلات والتركيبات. ●تمارين على فقد الضغط في الانابيب ومجاري الهواء: ○ تمارين على حسابات فقد الضغط داخل الأنابيب. ○ تمارين على حسابات فقد الضغط داخل الوصلات والصمامات. ○ تمارين على حسابات فقد الضغط داخل مجاري الهواء.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
مراجع الموضوع	1. Fluid Mechanics Crowe &Elger 9th Edition, Page 319-361	

المراجع		
1.	Applied Thermodynamics, 3rd Edition, by Singh, Onkar	
2.	Fundimental of Heats and Mass Transfer, 7th Edition.	
3.	Fluid Mechanics Crowe &Elger 9th Edition.	
4.	Fluid Mechanics and its Applications, July 2012, by Gupta, Vijay, Gupta, Santosh K.	

الملاحق والمراجع

ملحق بتجهيزات المعامل والورش والمختبرات والطاقة البشرية

بيان بالمعامل والورش والمختبرات

م	اسم المعمل/الورشة	الطاقة الاستيعابية للتدريب	الموارد البشرية	المقررات التدريبية المستفيدة من المعمل/الورشة/المختبر
١ -	ورشة أساسيات الكهرباء	٢٤	٢	ورشة اساسيات الكهرباء
٢ -	معمل أجهزة وقياسات كهربائية	١٥	١	اجهزة وقياسات كهربائية
٣ -	معمل حماية النظم الكهربائية	١٢	١	التوزيع الكهربائي وطرق الحماية
٤ -	مختبر القوى الكهربائية	١٢	١	مختبر القوى الكهربائية
٥ -	ورشة التحكم في المحركات الكهربائية	١٢	١	ورشة التركيبات الخاصة والوقاية
٦ -	معمل الات التيار ☐	١٢	١	• معمل الات التيار المستمر • معمل الات التيار المتردد
٧ -	معمل الكترونيات القدرة☐	١٢	١	معمل الكترونيات القدرة
٨ -	معمل التحكم الآلي	١٢	١	تقنية التحكم الآلي
٩ -	معمل التحكم المبرمج	١٢	١	تقنية التحكم المبرمج
١٠ -	معمل الطاقة الشمسية☐	١٢	٢	نظم الطاقة الشمسية الكهربائية
١١ -	معمل طاقة الرياح☐	١٢	٢	نظم طاقة الرياح الكهربائية
١٢ -	ورشة الطاقة المتجددة☐	١٢	٢	ورشة تركيبات الطاقة المتجددة

قائمة بالتجهيزات التفصيلية لكل معمل أو ورشة أو مختبر☐

ورشة أساسيات الكهرباء☐		
م☐	اسم الصنف☐	الكمية☐
١ -	**ثانية صاج يدوية :☐** ثانية صـــاج يدوية ثابتة تثبت بالأرض. تثني إلى ســـمك(٢,٥مم) وعرضـــها بحدود (١٣٠٠مم). مع غطاء للتخزين المقاوم للحرارة والرطوبة. مع ضمان الوكيل.	١

٢ -	**مقص صاج (ضارب) يدوي :☐** مقص صاج (ضارب) يدوي ثابت بالأرض يقص حتى (٢,٥مم) وعرض المقص بحدود (١٠٠٠مم). مع غطاء التخزين المقاومة للحرارة والرطوبة. مع ظمان الوكيل.	١
٣ -	**منشار حديد ترددي :** منشـــار ترددي أوتوماتيكي مع ســـاند لقطع الحديد يبرد بالزيت. قدرته لا تقل عن (2hp) ويعمل على جهد (380v) مع طلمبة التبريد كاملة. مع إضـافة درزن اسـلاحة مع حقيبة السـلامة (نظارات + زوج قفازات + حذاء مقاس ٤٣). مع غطاء للتخزين المقاوم للحرارة والرطوبة. مع ضمان الوكيل.	١
٤ -	**منشار شريطي :☐** منشار دائري (شريطي) ثابت. قدرته لا تقل عن (1.5hp) مع جميع الأسلحة الخاصة بقطع الحديد والخشب مع الساند بحيث لا يتجاوز ارتفاع المنشار عن ١٧٠سم ولا يقل عن ١٥٠سم. يعمل على جهد (380v) مع ماكينة اللحام لأسلحة المنشار وحجر الجلخ للتنظيف السلاح بعد اللحام. قاعدة المنشار تثبت على الأرض. ذو صناعة جيدة. مع غطاء التخزين المقاومة للحرارة والرطوبة. مع ظمان الوكيل.	١
٥ -	**مثقاب شجرة:☐** مثقاب شـجرة متعدد السـرعات نظام تروس . يبرد بالزيت مع طلمبة التبريد كاملة. القدرة لا تقل عن (1.5hp) والجهد (380v). مجال الثقب إلى (٣٢مم). مع بنط القطر من (٢مم إلى ١٦مم) (لا تقل عن ٣٢ بنطة).مع التركيب والتمديدات الكهربائية والتشـــغيل. مع غطاء للتخزين المقاوم للحرارة والرطوبة. مع ضـــمان الوكيل.	٣
٦ -	**حجر جلخ ثابت:☐** حجر جلخ كهربائي ثابت على الأرض بقرصـــين ناعم وخشـــن لا يقل عن (٩أنش) مع حاجز واقي و حوض التبريد. قدرته لا تقل عن (1.5hp) وعمل على جهد(380v). بقاعدة تثبت على الأرض. مع حجر إضـــافي ومفتاح تثبيت الحجر. ونظارة السلامة مع غطاء للتخزين المقاوم للحرارة والرطوبة. مع ضمان الوكيل.	٢
٧ -	**طاولة زهر للدق:☐** طاولة زهر الدق من الحديد الصـــلب مقاس بحدود (١٠٠٠*١٠٠٠مم) وسـمك (١٢٠ مم). مع القاعدة تثبت على الأرض. (صناعة جيدة) مع غطاء للتخزين المقاوم للحرارة والرطوبة. مع ضمان الوكيل.	٢
٨ -	**طاولة شنكرة :☐** طاولة زهر للشنكرة مصنوعة من الجرانيت. مقاس بحدود (١٠٠٠* ١٠٠٠مم) وسمك (١٢٠مم). مع القاعدة تثبت على الأرض مع جهاز قياس للشنكرة بقاعدة مغناطيسية (٣٠٠مم) صناعة جيدة. مع غطاء للتخزين المقاوم للحرارة والرطوبة. مع ضمان الوكيل.	١
٩ -	**طاولة عمل بملزمة وماكينة لف يدوية :☐** مجموعة طاولة عمل بالمواصفات التالية: - المقاسات (الطول ١٥٠٠مم) (العرض ٧٠٠مم) (الارتفاع ٨٥٠ مم). الطاولة من الخشب البلاكاش القاسي يتحمل الخدش والحرارة والتآكل ســـمك (٥٠مم) قطعة واحدة يثبت بزوايا حديدية من الأنابيب المعدنية المربعة المدهونة والمقاوم لدرجات الحرارة والرطوبة مقاس (٥٠*٥٠*٢ مم) أســـفل الأرجل قاعدة من الصـــاج (ســـمك ٤مم). بعلبة أدراج من الصـــاج تتحرك الأدراج على رومان بلي (صـــناعة جيدة تتحمل الرطوبة وغير قابلة للصـــداء)، ثلاثة أدراج (عرض الدرج ٥٠٠مم) (بعمق ٦٥٠مم)(وارتفاع الدرج ٢٠٠مم) والأدراج في وسط الطاولة. ويثبت أسفل الدرج رف خشبي (سمك ٢٠مم) و يثبت على الطاولة كنسول للطاقة الكهربائية مكون من: - مأخذ تيار بثلاث نقاط (٢٢٠ فولت / عدد ٣ – ١٠أمبير). - مفتاح ضد تسرب التيار (FI 30mA 25A). - قاطع رئيسي حراري مغناطيسي (25A) يعمل بمرحل كهربائي (كونتكتر) - لمبات بيان توضح التشغيل ووصول التيار للوحة. - ضاغط فصل للطوارئ بقفل رئيسي لكل طاولة. -ملزمة من نوع خاص من الحديد المطروق وليس حديد الزهر عرض الفك بحدود ١٦٠مم ووزنه بحدود ٢٧كغ. الفك مزدوج للمشـغولات المسـطحة. والفك السـفلي لتثبيت المواسـير بحدود من (١٨ إلى ٩٨مم). سطح الملزمة الخلفي يستخدم كسندان وتثبت الملزمة على قاعدة متحركة قابلة للدوران إلى ٣٦٠درجة. مع زوج وجه ألمنيوم. - كما يثبت على الطاولة ماكينة لف يدوية بعداد كاملة مع مجموعة فورمات متداخل (ثلاث مقاسات صغير ووسط وكبير) ومجموعة فورمات متساوي (ثلاث مقاسات صغير ووسط وكبير).	٢٤

١٠ -	**مكتب مدرب:☐** مكتب مدرب مصنوع من الخشب ▪ بالإبعاد التالية :الطول ١٦٠سم ، العرض ٧٠سم ،الارتفاع ٨٠سم ▪ مع وحدة أدراج بعرض ٤٠ سم . ▪ تثبت وحدة الأدراج في جهة اليمين ▪ تضم الوحدة عدد ٤ أدراج ▪ حركة الدرج على منزلقات جانبية تنزلق على عجلات. ▪ مع ملحق للحاسب الآلي من نفس صنع الطاولات. ▪ مع كرسي بالمواصفات التالية: - دوار - متحرك بخمس عجلات - قابل لتعديل الارتفاع - ذو ظهر قصير - بمساند لليد - جميع الأجزاء خالية من الحواف الحادة الجارحة.	١
١١ -	**سبورة :☐** ▪ مقاس ٢,٤ م × ١,٢ م ▪ سطح السبورة ذو استواء تام و مصنوع من الصاج الغير قابل للصدأ و المكبوس على ألواح من الخشب المغطى من الخلف بصاج مجلفن ▪ الصاج الأمامي مطلي بطبقة من البورسلان الأبيض الغير قابل للخدش ▪ سطح السبورة ذو خاصية مغناطيسية ▪ يكتب عليها بأقلام الفلوماستر و يسهل المسح عليها ▪ تثبّت السبورة على الجدار بواسطة التعليق بثلاث حلقات مثبتة بالإطار بشكل محكم ▪ مزودة من الأسفل بحوض عرض ٥٠ ملم من الألمونيوم بحافة غير حادة لحمل الأقلام مع عوارض جانبية مثبتة بالحوض لمنع الأقلام من السقوط	١
١٢ -	**دولاب تخزين :☐** ▪ معدني، بابين زجاجيين بقفل. ▪ خمسة أرفف كحد أدنى. ▪ الأبعاد لا تقل عن ١,٨ م × ١,٢ م والعمق ٥٠ سم بحيث يمكن تخزين جميع القطع القابلة للتخزين فيه، إذا كان الدولاب لتخزين لوحات أو قطع إلكترونية فيجب أن تكون الأرفف مصممة بمجاري خاصة لتخزين هذه القطع الموردة مع المعمل.	٤
١٣ -	**كرسي(متدرب) :☐** ▪ كرسي دوار ▪ قابل لتعديل الارتفاع ▪ ثابت على خمس قواعد بدون عجلات ▪ القواعد مزودة بعراقيب بلاستيكية أو مطاطية للتوازن و لمنع الانزلاق ▪ هيكل الكرسي معدني من أنابيب بقطر لا يقل عن ٢٥ مم مصمتة أو بسماكة لا تقل عن ٢ مم ▪ الهيكل مطلي بالكروم أو بالدهان الحراري و مقاوم للخدش. ▪ بدون ظهر. ▪ المقعد دائري و مصنوع من الخشب القاسي السميك المقاوم للكسر و مكسي بطبقة غير قابلة للنزع أو الانفصال بسبب الحرارة أو الرطوبة و مقاومة للخدش و مقاومة للأحماض و سهلة الغسل بالماء و الصابون	٢٤
١٤ -	**جهاز حاسب حديث الموصفات ☐**	١
١٥ -	**طابعة ليزر حديثة ☐**	١
١٦ -	**جهاز عرض حديث مع الشاشة :☐** ▪ مع خاصية التعديل الرقمي لانحراف الصورة ▪ مع خاصية التعديل اليدوي للتركيز (manual focus) ▪ مع جهاز للتحكم عن بعد ▪ مع خاصية الغلق التلقائي لحفظ الطاقة و المصباح (auto standby)	١

	▪ مع جميع التوصيلات اللازمة للتشغيل و أن تكون عالية الجودة ▪ توصيل جهاز العرض بجهاز المعلم بحيث يتم تشغيل جهاز العرض الشاشة بنفس الوقت بدون أي تشويش أو اهتزاز في الصور المعروضة ▪ تثبيت جهاز العرض في السقف و يكون الحامل للجهاز من نفس الشركة الصانعة و يسمح بتحريك الجهاز في جميع الاتجاهات ▪ مع جميع الملحقات الأساسية الموردة من المصنّع مع الجهاز. ▪ توريد و تركيب شاشة عرض (قماشية من برادة الزجاج Glass Beaded) وتثبيتها في السقف بحجم (١٧٠سم × ١٧٠سم) على الأقل.	

معمل أجهزة وقياسات كهربائية		
م	اسم الصنف	الكمية
١	**طاولة معمل أجهزة وقياسات كهربائية :** ▪ طاولة مختبر مقاس ١٨٠سم عرضاً ×٩٠سم عمقاً×٨٠سم ارتفاعاً ▪ سطح الطاولة من الفورميكا بلون رمادي فاتح الغير قابل للخدش أو النزع و بسمك ٣سم ▪ مع وحدة أدراج بعرض ٤٠ سم وعمق ٥٠سم وارتفاع الدرج ٢٠ سم ▪ تثبت وحدة الأدراج في منتصف الطاولة ▪ تضم الوحدة عدد درجين ▪ حركة الدرج على منزلقات جانبية تنزلق على عجلات ▪ مع لوحة توصيل و حماية (كونسول) بطول الطاولة و ارتفاع لا يقل ١٥ سم و عمق لايقل ٢٠ سم ، تتضمن الآتي: ▪ قاطع رئيسي ▪ قاطع ضد تسرب التيار ▪ قاطع طوارئ ▪ مصباح (لمبة) بيان ▪ مفتاح تشغيل ٣ فاز ▪ مخرج ٣فاز ٣٨٠ فولت ▪ ستة مخارج فاز واحد ٢٢٠ فولت ▪ مع إيطار حامل للوحات التجارب بعرض الطاولة، ذو دورين يركب على الطاولة قابل للتثبيت و الفك.	١٢
٢ -	**راسم إشارة :** ▪ ذو قناتين لا يقل عن ٤٠ ميغاهرتز، يعمل على جهد ٢٢٠ فولت،٦٠هرتز ▪ ويختبر العناصر الالكترونية. ▪ ذو انبوبة اشعة كاثودية CRT بمقاس لا يقل عن ٥ انش. ▪ وذو أنماط تشغيلXY , ADD , chop, ALT, ch2 ,ch1. ▪ يتحمل العمل ويرفق معه كتيب التشغيل والصيانة.	١٢
٣ -	**منبع جهد تيار مستمر و متردد :** ▪ من صفر إلى ٢٥٠فولت . ▪ من صفر إلى ٤٨ ▪ من صفر إلى ١٢ فولت مستمر نقي (بيور) ومتردد . ٨ أمبير ▪ متنقل.	١٢
٤ -	**منبع جهد ٣ فاز :** ▪ دخل ٢٢٠ أو ٣٨٠ فولت ▪ الخارج ١٧,٢/١٠ فولت ▪ Y/Δ توصيل مختلف. ▪ متنقل .	١٢
٥ -	**منبع جهد قيم متغيرة:** ▪ منبع جهد قيم متغيرة إلى ١٢ فولت تيار مستمر. ▪ قدرة ٣ أمبير ٢٢٠ فولت.	٢٤
٦ -	**لوحة تجارب :** لوحة تجارب تركب على الإيطار مقاس A4 فيها توصيل أرضي.	٢٤
٧ -	**مولد ذبذبات :** مولد ذبذبات مع Sweap. الفولت ٢٠ RMS(القيمة الفعالة) مدى القياس ٢ ميجاهرتز رقمي. مع عداد رقمي	١٢

<table>
<tr><td>٨ -</td><td>جهاز قياس مؤشر بالمنتصف :☐
أميتر و فولت ميتر و جلفانو ميتر .
الصفر في المنتصف</td><td>١٢</td></tr>
<tr><td>٩ -</td><td>جهاز قياس القدرة :☐
▪ يقيس واحد فاز و٣فاز.
▪ وشدة التيار حتى ٥ أمبير
▪ والجهد من ١٠ فولت حتى ٥٠٠ فولت.</td><td>١٢</td></tr>
<tr><td>١٠ -</td><td>جهاز قياس ملتي ميتر تماثلي:☐
▪ يقيس من ٥٠ مايكرو أمبير حتى ٥ أمبير
▪ والجهد حتى٥٠٠ فولت.</td><td>٣٦</td></tr>
<tr><td>١١ -</td><td>مقاومات مادية ثابتة القيمة :☐
▪ مجموعة مقاومات مكتوب عليها القيم بوضوح.
▪ و القدرة ٣ وات
<table>
<tr><th>#</th><th>العدد</th><th>قيمة المقاومة</th></tr>
<tr><td>١ .</td><td>٢</td><td>١٠٠ أوم</td></tr>
<tr><td>٢ .</td><td>٢</td><td>٢٢٠ أوم</td></tr>
<tr><td>٣ .</td><td>١</td><td>٣٣٠ أوم</td></tr>
<tr><td>٤ .</td><td>١</td><td>٤٧٠ أوم</td></tr>
<tr><td>٥ .</td><td>٢</td><td>١٠ أوم</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>#</th><th>العدد</th><th>قيمة المقاومة</th></tr>
<tr><td>٦ .</td><td>٢</td><td>٤٧ أوم</td></tr>
<tr><td>٧ .</td><td>١</td><td>٣,٣ أوم</td></tr>
<tr><td>٨ .</td><td>٢</td><td>٤٢ أوم</td></tr>
<tr><td>٩ .</td><td>١</td><td>١١٠ أوم</td></tr>
<tr><td>١٠ .</td><td>٢</td><td>١كيلو أوم</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>#</th><th>العدد</th><th>قيمة المقاومة</th></tr>
<tr><td>١١ .</td><td>١</td><td>١,٥ كيلو أوم</td></tr>
<tr><td>١٢ .</td><td>١</td><td>٢,٢كيلوأوم</td></tr>
<tr><td>١٣ .</td><td>١</td><td>١٠ كيلوأوم</td></tr>
<tr><td>١٤ .</td><td>١</td><td>٣,٣كيلوأوم</td></tr>
<tr><td>١٥ .</td><td>٢</td><td>٤,٧كيلوأوم</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td><td>١٢</td></tr>
<tr><td>١٢ -</td><td>مقاومات مادية مجهولة :☐
▪ مجموع مقاومات مجهولة بقيم مختلفة
▪ عددها لا يقل عن ١٠ مقاومات</td><td>١٢</td></tr>
<tr><td>١٣ -</td><td>☐
☐
☐
مكثفات : ☐
<table>
<tr><th>#</th><th>العدد</th><th>قيمة المكثف</th></tr>
<tr><td>١.</td><td>١</td><td>(0.1)µF</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>#</th><th>العدد</th><th>قيمة المكثف</th></tr>
<tr><td>٤.</td><td>٢</td><td>(4.7)µF</td></tr>
</table></td><td>١٢</td></tr>
</table>

	.٢ (0.47)µF ١ .٥ (10)µF ١ .٣ (1)µF ١ .٦ (100)µF ١ | # | العدد | قيمة المكثف | | | ١ | (µF 470) | | | ١ | (10)nF | | - | - | - |	
١٤ -	**موحدات** IN4007 ▪ مجموعة موحدات سيلكون IN4007 ▪ عددها لا يقل عن ٤ حبات .	١٢
١٥ -	**موحدات** By255 ▪ مجموعة موحدات قوى (حمل) By255 ▪ عددها لا تقل عن ٦ حبات .	١٢
١٦ -	**مفتاح عاكس**	٢٤
١٧ -	**مفتاح خطين : مفتاح خطين في علبة منفصلة مع التوصيلات**	١٢
١٨ -	**مفتاح : مفتاح خط واحد**	١٢
١٩ -	**قاعدة للمصابيح (لمبات) : قاعدة مصباح (لمبات) مزوج يركب على اللوحة (E10)**	١٢
٢٠ -	**مصابيح (لمبات) :** ▪ مجموعة من عشرة مصابيح (لمبات) (E10). ▪ الجهد ١٢ فولت و ٦ فولت.	١٢
٢١ -	**صندوق مقاومات : صندوق مقاومات مدرج إلى قيم مختلفة يركب على لوحة التجارب .**	١٢
٢٢ -	**قلب حديدي للملفات : قلب ملفات حرف (E) يركب عليه عدد ٦ ملفات للقياسات في فاز ويركب على لوحة القياس الرئيسية**	١٢
٢٣ -	**ملف ١٠٠٠ لفة**	٢٤
٢٤ -	**ملف ٢٥٠ لفة**	١٢
٢٥ -	**ملف ١٠ ملي هنري**	١٢
٢٦ -	**ملف ٥٠٠ لفة**	١٢
٢٧ -	**ملفات مختلفة :** ▪ مجموعة ملفات مختلفة(حمل). ▪ قدرة مناسبة.	١٢
٢٨ -	**مقاومة ٥٦ أوم :** ▪ قاومة ٥٦ أوم (حمل). ▪ قدرتها ١١ وات	١٢
٢٩ -	**مقاومة متغير ١ كيلو أوم (بوتنشوميتر).**	١٢
٣٠ -	**مقاومة مختلفة :** ▪ مجموعة مقاومة مختلفة(حمل). ▪ قدرة ١١ وات	١٢
٣١ -	**مجموعة أسلاك توصيل ٢٥ سم : أسلاك توصيل مختبر محمية ٤ملم ٢٥ سم لونين**	١٢

٣٢ -	**مجموعة أسلاك توصيل ٣٥ سم : أسلاك توصيل مختبر محمية ٤ملم ٣٥ سم لونين☐**	١٢
٣٣ -	**مجموعة أسلاك توصيل ٥٠ سم : أسلاك توصيل مختبر محمية ٤ملم ٥٠ سم لونين☐**	١٢
٣٤ -	**مجموعة أسلاك توصيل ١٠٠ سم : أسلاك توصيل مختبر محمية ٤ملم ١٠٠ سم لونين☐**	١٢
٣٥ -	**قناطر توصيل : مجموعة قناطر توصيل مكونة من ١٠ قناطر☐**	١٢
٣٦ -	**أسلاك (كيبل)** BNC/4MM☐	١٢
٣٧ -	**وصلة مزدوجة** BNC/4MM	٢٤
٣٨ -	**وصله فم تمساح بالمجموعة من ٦ حبات☐**	١٢
٣٩ -	▪ قنطرة مترية تركب على اللوحة طول ١٥سم يركب عليها سلك طول ٢ متر مع لفة سلك ٣ أنواع Crome – Constant – Copper	١٢
٤٠ -	**حاملات الأسلاك (الكيابل) تثبت على الحائط لتحميل كابلات المختبر**	١٢
٤١ -	**مكتب مدرب (معمل) :☐** ▪ مكتب مدرب (معمل):مصنوع من الخشب من نفس صنع طاولات المعمل ▪ بالإبعاد التالية :الطول ١٦٠سم ، العرض ٧٠سم ،الارتفاع ٨٠سم ▪ مع وحدة أدراج بعرض ٤٠ سم . ▪ تثبت وحدة الأدراج في جهة اليمين ▪ تضم الوحدة عدد ٤ أدراج ▪ حركة الدرج على منزلقات جانبية تنزلق على عجلات. ▪ مع ملحق للحاسب الآلي من نفس صنع الطاولات. ▪ مع كرسي بالمواصفات التالية: ▪ دوار ▪ متحرك بخمس عجلات ▪ قابل لتعديل الارتفاع ▪ ذو ظهر قصير ▪ بمساند لليد ▪ جميع الأجزاء خالية من الحواف الحادة الجارحة.	١
٤٢ -	**سبورة (معمل) :☐** ▪ مقاس ٢,٤ م × ١,٢ م ▪ سطح السبورة ذو استواء تام و مصنوع من الصاج الغير قابل للصدأ و المكبوس على ألواح من الخشب المغطى من الخلف بصاج مجلفن ▪ الصاج الأمامي مطلي بطبقة من البورسلان الأبيض الغير قابل للخدش ▪ سطح السبورة ذو خاصية مغناطيسية ▪ يكتب عليها بأقلام الفلوماستر و يسهل المسح عليها ▪ تثبّت السبورة على الجدار بواسطة التعليق بثلاث حلقات مثبتة بالإطار بشكل محكم ▪ مزودة من الأسفل بحوض عرض ٥٠ ملم من الألمونيوم بحافة غير حادة لحمل الأقلام مع عوارض جانبية مثبتة بالحوض لمنع الأقلام من السقوط	١
٤٣ -	**دولاب تخزين (معمل):☐** ▪ كرسي دوار ▪ قابل لتعديل الارتفاع ▪ ثابت على خمس قواعد بدون عجلات ▪ القواعد مزودة بعراقيب بلاستيكية أو مطاطية للتوازن و لمنع الانزلاق ▪ هيكل الكرسي معدني من أنابيب بقطر لا يقل عن ٢٥ مم مصمتة أو بسماكة لا تقل عن ٢ مم ▪ الهيكل مطلي بالكروم أو بالدهان الحراري و مقاوم للخدش. ▪ بدون ظهر. ▪ المقعد دائري و مصنوع من الخشب القاسي السميك المقاوم للكسر و مكسي بطبقة غير قابلة للنزع أو الانفصال بسبب الحرارة أو الرطوبة و مقاومة للخدش و مقاومة للأحماض و سهلة الغسل بالماء و الصابون	٤

٤٤ -	**كرسي(متدرب) :** ▪ كرسي دوار ▪ قابل لتعديل الارتفاع ▪ ثابت على خمس قواعد بدون عجلات ▪ القواعد مزودة بعراقيب بلاستيكية أو مطاطية للتوازن و لمنع الانزلاق ▪ هيكل الكرسي معدني من أنابيب بقطر لا يقل عن ٢٥ مم مصمتة أو بسماكة لا تقل عن ٢ مم ▪ الهيكل مطلي بالكروم أو بالدهان الحراري و مقاوم للخدش. ▪ بدون ظهر. ▪ المقعد دائري و مصنوع من الخشب القاسي السميك المقاوم للكسر و مكسي بطبقة غير قابلة للنزع أو الانفصال بسبب الحرارة أو الرطوبة و مقاومة للخدش و مقاومة للأحماض و سهلة الغسل بالماء و الصابون	١٢
٤٥ -	**جهاز حاسب حديث الموصفات**	١
٤٦ -	طابعة **ليزر حديثة**	١
٤٧ -	جهاز عرض حديث مع الشاشة : ▪ مع خاصية التعديل الرقمي لانحراف الصورة ▪ مع خاصية التعديل اليدوي للتركيز (manual focus) ▪ مع جهاز للتحكم عن بعد ▪ مع خاصية الغلق التلقائي لحفظ الطاقة و المصباح (auto standby) ▪ مع جميع التوصيلات اللازمة للتشغيل و أن تكون عالية الجودة ▪ توصيل جهاز العرض بجهاز المعلم بحيث يتم تشغيل جهاز العرض الشاشة بنفس الوقت بدون أي تشويش أو اهتزاز في الصور المعروضة ▪ تثبيت جهاز العرض في السقف و يكون الحامل للجهاز من نفس الشركة الصانعة و يسمح بتحريك الجهاز في جميع الاتجاهات ▪ مع جميع الملحقات الأساسية الموردة من المصنّع مع الجهاز. ▪ توريد و تركيب شاشة عرض (قماشية من برادة الزجاج Glass Beaded) وتثبيتها في السقف بحجم (١٧٠سم × ١٧٠سم) على الأقل.	١

معمل حماية النظم الكهربائية +معمل القوى الكهربائية		
م	اسم الصنف	الكمية
١	طاولة معمل حماية النظم الكهربائية: - طاولة مختبر مقاس ١٨٠سم عرضاً×٩٠سم عمقاً×٨٠سم ارتفاعاً - سطح الطاولة من الفورميكا بلون رمادي فاتح الغير قابل للخدش أو النزع و بسمك ٣سم - مع وحدة أدراج بعرض ٤٠ سم وعمق ٥٠سم وارتفاع الدرج ٢٠ سم - تثبت وحدة الأدراج في منتصف الطاولة - تضم الوحدة عدد درجين - حركة الدرج على منزلقات جانبية تنزلق على عجلات - مع لوحة توصيل و حماية (كونسول) بطول الطاولة و ارتفاع لا يقل عن ٢٠ سم و عمق لا يقل ٢٥ سم ، تتضمن الآتي: - قاطع رئيسي - قاطع ضد تسرب التيار - قاطع طوارئ - مصباح (لمبة) بيان - مفتاح تشغيل ٣ فاز - عدد٦مخارج ٣فاز ٣٨٠ فولت مع الحماية - عدد٦مخارج٢٢٠فولت مع الحماية - مخرج تيار متردد متغير القيمة من صفر إلى ٣٨٠فولت.١٠ أمبير. - مخرج تيار مستمر متغير القيمة من صفر إلى ٢٢٠فولت ١٠أمبير. - أجهزة قياس للتيار و الجهد لكل مخرج. - مع إيطار حامل للوحات التجارب بعرض الطاولة، ذو ٣ ادوار يركب على الطاولة قابل للتثبيت و الفك، يتحمل حتي٦٠٠كيلو غرام من الوزن.	١٢
٢ -	شنطة الحماية: - شنطة لتجارب الحماية تعمل بجهد ٢٣٠ فولت تيار متردد ٦٠ هرتز. مع أسلاك توصيل مخبريه ٤مم محمية بأطوال مختلفة لتحقيق التجارب. وتعمل بنظام جهد منخفض من ٤٠٠-٢٣٠ فولت تيار متردد إلى ٤٠ – ٢٣ فولت تيار متردد تحتوي على أقنعة لتطبيق تجارب الحماية التالية: - الحماية من التلامس المباشر مع الأجزاء الحاملة للتيار الكهربائي. - الحماية من التلامس الغير المباشر مع الأجزاء الحاملة للتيار الكهربائي. - الحماية من الصدمة الكهربائية باستخدام الجهد المنخفض. - الحماية من الصدمة الكهربائية باستخدام محول العزل. - دراسة الأخطاء من وجود حملين على محول واحد. - اختبارات ودراسة تجارب الحماية الأرضية. - اختبارات وعمل تجارب مفتاح التسرب الأرضي (FI). - التدريب (انظر ملحق المواصفات).	١٢
-	منبع جهد : - منبع جهد - مع قاطع حماية ١٠أمبير - ومخارج ٣٨٠ فولت - يركب على الإطار	١٢
٣ -	- جهاز قياس القدرة : - جهاز قياس القدرة. - يقيس حتى ٣٠ أمبير - والجهد: ٢٢٠ فولت - يركب على الإطار	٦
٤ -	جهاز قياس كيلووات: ■ ٣ فاز. - مع عداد القياس - والمخارج والمداخل ٣٨٠فولت - يركب على الإطار.	٢

٥ -	جهاز قياس فولت ميتر مزدوج : - جهاز قياس فولت ميتر مزدوج - يركب على الإطار	٢
٦ -	جهاز قياس فولت ميتر ٦٠٠ فولت : - جهاز قياس فولت ميتر يقيس حتى٦٠٠ فولت - يركب على الإطار	٤
٧ -	جهاز قياس فولت ميتر١٠٠/ ٤٠٠ فولت : - ١٠٠/ ٤٠٠ فولت - يركب على الإطار	١٢
٨ -	جهاز قياس ذبذبة مزدوج : يركب على الإطار	٢
٩ -	جهاز قياس أميتر ١ أمبير : يركب على الإطار	٦
١٠ -	جهاز قياس أميتر ٢,٥ أمبير : يركب على الإطار	١٢
١١ -	جهاز قياس أميتر ٦ أمبير: يركب على الإطار	٢
١٢ -	جهاز قياس زاوية الوجه : - (سينكرن سكوب) تزامني. - يركب على الإطار	٢
١٣ -	مبين تزامن : - مبين تزامن بالمصباح (باللمبات) مكون من ٦ لمبات. - يركب على الإطار	٢
١٤ -	حمل ملفات : - حمل ملفات مختلفة القيم - مقاس ١ كيلووات - تركب على الإطار	٤
١٥ -	مربط : مربط للآلات من المطاط	٤
١٦ -	نهاية واقية : نهاية واقية من الربل القاسي المقاوم	٤
١٧ -	مولد : - مولد تاكو رقمي لربط الآلات - قدرة ١ كيلووات	٤
١٨ -	مقاومات : - حمل مقاومات مع بوتنشوميتر - متغير مدرج - له قيم مختلفة - ومدرج بتدرج دائري - يركب على الإطار - فئة ١ كيلووات .	١٠
١٩ -	مكثفات: - حمل مكثفات فئة ١ كيلو وات. - يركب على الإطار. - بقيم مختلفة	٢
٢٠ -	- آلة تيار SC 1.0 : - آلة تيار تزامن - ٣ فاز - الجهد:٣٨٠ فولت - التردد: ٦٠ هرتز	٢

	- من نوع SC 1.0	
٢١ -	- آلة تيار بندول : - آلة تيار مستمر - قدرة ٢كيلووات - نوع بندول - تعمل على تيار مستمر - الجهد: ٢٢٠ فولت. - تعمل بريك وحمل وموتور	٢
٢٢ -	- وحدة تحكم	
٢٣ -	- وحدة تحكم : - وحدة تحكم للآلة السابقة. - تربط مع الحاسب - وتعطي خارج فولت ٢٢٠ فولت - تيار ٢٠ أمبير - مع كافة وحدات التحكم الرقمية والقياسات - يركب على الإطار مع الأسلاك اللازمة.	٢
٢٤ -	- وحدة تحكم بالفولت : - وحدة تحكم بالفولت لآلة التزامن - مع مفاتيح الضبط - تعمل على جهد ٢٠٠فولت .	٢
٢٥ -	وحدة تحكم وضبط الفولت لمحطة التوليد : وحدة تحكم وضبط الفولت لمحطة التوليد.	٢
٢٦ -	وحدة تزامن : وحدة تزامن رقمية تعمل بشكل أوتوماتيكي لتزامن المولد.	٢
٢٧ -	وحدة تحكم في زاوية الوجه : وحدة تحكم في COS (زاوية الوجه) مع مفاتيح الضبط والتوصيلات ٤ملم	٢
٢٨ -	وحدة تحكم بالقدرة الفعالة : - وحدة تحكم للقدرة الفعالة. - تربط مع وحدة تحكم وضبط الفولت لمحطة التوليد - تعمل على جهد ٢٥٠ فولت - والتيار: ٤ أمبير	٢
٢٩ -	محول : محول ٣ فاز - يوصل مع ٣٨٠ كيلو فولت - يستعمل لتجارب الحماية والمرحلات .	٦
٣٠ -	محول : - حول ٣ فاز ٣٨٠ كيلو فولت - الداخل ٣٨٠ فولت - يركب على الإطار مع جميع التوصيلات	٨
٣١ -	خط نقل : - خط نقل كامل لمسافات مختلفة - ١٤٤ و ٢١٦ و ٣٦٠ كيلو متر - مع المقاومات والمكثفات والملفات والتوصيلات ٤ ملم.	١٠
٣٢ -	ملفات : - حمل ملفات - مع التوصيلات - وله قيم مختلفة - ٣٨٠ كيلو فولت نصف أمبر	٨
٣٣ -	مكثف : - مكثف لخطوط النقل - ٣ فاز ٢,٥ مايكرو فاراد - يعمل على جهد ٣٨٠ كيلو فولت	

		١٦
٣٤ -	ساعة رقمية : - ساعة رقمية تقيس أجزاء من الثانية - كبيرة للإيضاح - تركب على الإطار	٤
٣٥ -	قاطع حماية ثلاثي : - قاطع حماية ثلاثي لتجارب المختبر - ٣ فاز - به جميع الإشارات TTL - ويعمل على ٢٤فولت متردد ٤٠٠ فولت - ٣ أمبير الداخل ٢٢٠ فولت	١٦
٣٦ -	منبع جهد : - منبع جهد - المخارج من صفر إلى ٣٨٠ فولت متردد. - التيار ٨ أمبير - ٣ فاز. - مخارج ٢٢٠ فولت مستمر ٨ أمبير. - مخارج من صفر إلى ٢٢٠ فولت مستمر ٨ أمبير قيم متغيرة.	٨
٣٧ -	قناطر: قناطر توصيل حماية أسود بالمجموعة.	٢٤
٣٨ -	قناطر : قناطر توصيل أصفر / أخضر بالمجموعة.	١٨
٣٩ -	أسلاك توصيل : - أسلاك توصيل حماية - لا تقل عن ٣٠ حبة بالمجموعة.	١٢
٤٠ -	أسلاك توصيل : أسلاك توصيل حماية ١متر لونين أخضر واصفر بالمجموعة	١٢
٤١ -	حامل أسلاك : حامل أسلاك يركب على الجدار	١٢
٤٢ -	كتب : كتب تشغيل مجموعة من عشرة كتب	١
٤٣ -	سلك توصيل٥٠سم : - سلك توصيل لونين ٥٠سم - ١٩ أمبير بالزوج.	٢٤
٤٤ -	مرحل للفولت والحماية : مرحل للفولت والحماية Over / Under volt.	٢
٤٥ -	مرحل حماية للأرضي : - مرحل حماية للأرضي كامل مع التوصيلات - حمل للمرحل 2- 16 MF / LC 0.1-04H	٢
٤٦ -	ريلي : ريلي مزدوج للتيار والوقت والحماية	٢
٤٧ -	ريلي : ريلي ٣ فاز للاتجاهات	٢
٤٨ -	ريلي : ريلي فصل للوقت لحماية خطوط النقل	٢
٤٩ -	ريلي : ريلي حماية للمولدات ٣ فاز	٢
٥٠ -	مفتاح تشغيل ثلاثي : مفتاح تشغيل ثلاثي لحساب القدرة	٢
٥١ -	جهاز قياس القدرة : - يقيس القدرة الفعالة - ٣ فاز - يركب على الإطار	١٠
٥٢ -	وحدة إنارة : - وحدة إنارة هالوجين	٢

	- الجهد: ٢٢٠ فولت أو ١٢ فولت	
٥٣ -	نموذج : نموذج للطاقة للمروحة والخلية الشمسية	٢
٥٤ -	تجربة : تجربة الطاقة للهيدروجين مع الحمل و ٢ ملتي ميتر	٢
٥٥ -	منبع جهد : - منبع جهد مستمر ومترد - يقيس من صفر إلى ٢٥٠ فولت - القدرة ٥ أمبير. - يركب على الإطار	٦
٥٦ -	بطارية : بطارية للمكثفات لتحسين معامل القدرة مع المفاتيح وكافة ما يلزم	٢
٥٧ -	وحدة تحكم : وحدة تحكم البطارية وضبط كاملة قابلة للضبط وقياس القدرة الغير فعالة وقابلة للبرمجة مع الوصلات تركب على الإطار .	٢
٥٨ -	آلة تيار : - آلة تيار - ثلاثية الأطوار - القدرة: ١ كيلو وات - قفص سنجابي - الجهد: ٣٨٠ فولت .	٢
٥٩ -	بريك مغناطيس : - بريك مغناطيس - القدرة ١ كيلو وات - لتشغيل الآلة السابقة	٢
٦٠ -	محول تيار : - محول تيار - فاز واحد ١/٥ أمبير	٢
٦١ -	حمل : - حمل خاص للمحول السابق - مع بوتنشوميتر - التيار: ٦,٥أمبير	٢
٦٢ -	محول فولت للحماية : - محول فولت للحماية - فاز واحد	٢
٦٣ -	حمل : - حمل للمحول السابق - مع بوتنشوميتر ٤٠٠ إلى ٢٠٠٠ أوم	٢
٦٤ -	محول ثلاثي الأطوال : - محول ثلاثي الأطوال للتيار - مع قوابس ٤ ملم للحماية - يستعمل مع خطوط النقل	٢
٦٥ -	مكتب مدرب (معمل) : - مكتب مدرب (معمل):مصنوع من الخشب من نفس صنع طاولات المعمل - بالإبعاد التالية :الطول ١٦٠سم ، العرض ٧٠سم ،الارتفاع ٨٠سم - مع وحدة أدراج بعرض ٤٠ سم . - تثبت وحدة الأدراج في جهة اليمين - تضم الوحدة عدد ٤ أدراج - حركة الدرج على منزلقات جانبية تنزلق على عجلات. - مع ملحق للحاسب الآلي من نفس صنع الطاولات. - مع كرسي بالمواصفات التالية: - دوار - متحرك بخمس عجلات - قابل لتعديل الارتفاع	١

	- ذو ظهر قصير - بمساند لليد - جميع الأجزاء خالية من الحواف الحادة الجارحة.	
٦٦ -	سبورة (معمل) : - مقاس ٢,٤ م × ١,٢ م - سطح السبورة ذو استواء تام و مصنوع من الصاج الغير قابل للصدأ و المكبوس على ألواح من الخشب المغطى من الخلف بصاج مجلفن - الصاج الأمامي مطلي بطبقة من البورسلان الأبيض الغير قابل للخدش - سطح السبورة ذو خاصية مغناطيسية - يكتب عليها بأقلام الفلوماستر و يسهل المسح عليها - تثبّت السبورة على الجدار بواسطة التعليق بثلاث حلقات مثبتة بالإطار بشكل محكم - مزودة من الأسفل بحوض عرض ٥٠ ملم من الألمونيوم بحافة غير حادة لحمل الأقلام مع عوارض جانبية مثبتة بالحوض لمنع الأقلام من السقوط	١
٦٧ -	دولاب تخزين (معمل): - كرسي دوار - قابل لتعديل الارتفاع - ثابت على خمس قواعد بدون عجلات - القواعد مزودة بعراقيب بلاستيكية أو مطاطية للتوازن و لمنع الانزلاق - هيكل الكرسي معدني من أنابيب بقطر لا يقل عن ٢٥ مم مصمتة أو بسماكة لا تقل عن ٢ مم - الهيكل مطلي بالكروم أو بالدهان الحراري و مقاوم للخدش. - بدون ظهر. - المقعد دائري و مصنوع من الخشب القاسي السميك المقاوم للكسر و مكسي بطبقة غير قابلة للنزع أو الانفصال بسبب الحرارة أو الرطوبة و مقاومة للخدش و مقاومة للأحماض و سهلة الغسل بالماء و الصابون	٤
٦٨ -	كرسي(متدرب) : - كرسي دوار - قابل لتعديل الارتفاع - ثابت على خمس قواعد بدون عجلات - القواعد مزودة بعراقيب بلاستيكية أو مطاطية للتوازن و لمنع الانزلاق - هيكل الكرسي معدني من أنابيب بقطر لا يقل عن ٢٥ مم مصمتة أو بسماكة لا تقل عن ٢ مم - الهيكل مطلي بالكروم أو بالدهان الحراري و مقاوم للخدش. - بدون ظهر. - المقعد دائري و مصنوع من الخشب القاسي السميك المقاوم للكسر و مكسي بطبقة غير قابلة للنزع أو الانفصال بسبب الحرارة أو الرطوبة و مقاومة للخدش و مقاومة للأحماض و سهلة الغسل بالماء و الصابون	١٢
٦٩ -	جهاز حاسب حديث الموصفات	١
٧٠ -	طابعة ليزر حديثة	١
٧١ -	جهاز عرض حديث مع الشاشة : - مع خاصية التعديل الرقمي لانحراف الصورة - مع خاصية التعديل اليدوي للتركيز (manual focus) - مع جهاز للتحكم عن بعد - مع خاصية الغلق التلقائي لحفظ الطاقة و المصباح (auto standby) - مع جميع التوصيلات اللازمة للتشغيل و أن تكون عالية الجودة - توصيل جهاز العرض بجهاز المعلم بحيث يتم تشغيل جهاز العرض الشاشة بنفس الوقت بدون أي تشويش أو اهتزاز في الصور المعروضة تثبيت جهاز العرض في السقف و يكون الحامل للجهاز من نفس الشركة الصانعة و يسمح بتحريك الجهاز في جميع الاتجاهات - مع جميع الملحقات الأساسية الموردة من المصنّع مع الجهاز. - توريد و تركيب شاشة عرض (قماشية من برادة الزجاج Glass Beaded) وتثبيتها في السقف بحجم (١٧٠سم × ١٧٠سم) على الأقل.	١

ورشة التحكم في المحركات الكهربائية		
م	اسم الصنف	الكمية
	طاولة عمل : مجموعة طاولة عمل بالمواصفات التالية: a. المقاسات (الطول ١٥٠٠مم) (العرض ٧٠٠مم) (الارتفاع ٨٥٠ مم). الطاولة من خشب البلاكاش القاسي سمك (٥٠مم)قطعة واحدة ومدهون بمادة الورنيش العازل يثبت بزوايا حديدية من الأنابيب المعدنية المربعة المدهونة مقاس (٥٠*٥٠*٢ مم). أسفل الأرجل قاعدة من الصاج (سمك ٤مم تتحرك الأدراج على رومان بلي صناعة جيدة تتحمل الرطوبة وغير قابلة للصداء). b. يثبت ثلاثة أدراج من الصاج (عرض الدرج ٥٠٠مم) (بعمق ٦٥٠مم) (وارتفاع الدرج ٢٠٠مم) ويثبت أسفل الدرج رف خشبي (سمك ٢٠مم) وتثبت الأدراج على يمين الطاولة .وعلى جهة اليسار تثبت خزانة بباب واحد تفتح إلى اليسار. (عرض ٥٠٠مم وارتفاع ٦٠٠مم). c. كما يثبت على الطاولة كنسول (طول٣٠٠مم وعرض ٣٠٠مم وارتفاع ٨٠٠مم) للطاقة الكهربائية من جهة اليسار مكون من: - مأخذ تيار بثلاث نقاط (٢٢٠ فولت / عدد ٣). - مأخذ تيار خمس نقاط (٣٨٠ فولت + خط التعادل -N + خط التأريض PE) - مفتاح ضد تسرب التيار (FI 30mA 25A). - قاطع رئيسي حراري مغناطيسي (25A) يعمل بمرحل كهربائي (كونتكتر) - لمبات بيان توضح التشغيل ووصول التيار للوحة. - ضاغط فصل للطوارئ بقفل رئيسي لكل طاولة. -فتحات من الجوانب بقطر ٣٠مم لتوصيل كابل التغذية للكنسول. -يثبت على الطاولة فوق الكنسول شبك من الصاج المجلفن ومخرم الشبك بفتحات مستطيلة الشكل (عرض٦مم وارتفاع ١١مم) والمسافة بين الفتحات ٤مم طول الشبك ١٢٠٠مم وارتفاع ٨٠٠مم . ويركب هذا الشبك على إطار مستطيل من قضبان الحديد المربع والمجوف مقاس٣٠مم. طول الإطار المستطيل ١٢٠٠مم وارتفاع ٨٠٠مم وفي الوسط تركب قضيب حماية. يمكن تحريك الشبك على مجاري إلى بداية طاولة بواسطة رمان بلي تتحمل وزن الشبك مع الإطار. ويمكن تثبيت الشبك وعدم تحريكه. ويطلي الشبك والإطار بطلاء حراري نوعية ممتازة مقاومة للحرارة والرطوبة والصداء اللون رصاصي.	٢٤
٢ -	ملتي ميتر رقمي : جهاز ملتي ميتر رقمي صغير نوعية ممتازة حتى ١٠أمبير و٦٠٠فولت ومقامات عالية مع جرس عند قياس القصر	٢٤
٣ -	شنطة اكتشاف الأخطاء: ▪ شنطة بلوحات اكتشاف الأخطاء في الدوائر ثلاثية الأوجه (متنقلة) تتحكم بتشغيل محركات ٣٠٠ وات تحتوي على الأتي: - قواطع حماية رئيسية للوحة ضد تسرب التيار. - قواطع حماية للدوائر الكهربائية. - مفاتيح لعمل الأخطاء من قبل المدرس . ▪ جميع السابق يكون داخل لوحة بغطأ ذات قفل. ▪ السطح الأمامي للوحة عبارة عن قاعدة مثقبة حسب التوصيل المطلوب في شريحة التجارب (Mask). ▪ جهد دوائر التحكم ٢٤ فولت متردد. ▪ الجهد الرئيسي ٣٨٠/٢٢٠ فولت. ▪ ضواغط التشغيل ولمبات البيان ومفاتيح التحكم الرئيسية ومخارج الضواغط تكون في أسفل اللوحة. ▪ جهاز (دزبل- بلمبات) يعمل بالبطارية لبيان الجهد مباشرة، والمقاومة بضاغط. ▪ شرائح تجارب للدوائر الكهربائية الثلاثية الأوجه حسب الدوائر الآتية: - شريحة دائرة تشغيل وفصل المحرك ثلاثي الأوجه. - شريحة دائرة عكس حركة المحرك ثلاثي الأوجه .	١٢

	- شـــريحة دائرة عكس حركة المحرك ثلاثي الأوجه ، مع مفتاح نهاية مشـــوار (limit switches). - شريحة دائرة (نجمة/مثلث) بمزمن (Automatic) للمحرك ثلاثي الأوجه. - شريحة دائرة تشغيل محرك سرعتين (Dahlander) مع عكس الحركة بمزمن (Automatic). - شريحة دائرة تشغيل محرك سرعتين (Dahlander) مع عكس الحركة بمزمن (Automatic) مع مفتاح نهاية مشوار (Timer switches) التدريب (انظر ملحق المواصفات).	
٤ -	مفتاح التحكم في الدوائر الكهربائية (Easy) :☐ قابل للبرمجة بلغة المخطط السلمي (LAD). ▪ ذو شاشة عرض يعمل على جهد ٢٢٠ فولت متردد. ▪ له ١٠ مداخل و ٤ مخارج ٨ أمبير . مع الملحقات (cD+ كيبل للحاسب الآلي).	٤٨
٥ -	طاولات التحكم النيوماتيكي بجميع مكوناته	٦
٦ -	مكتب مدرب:☐ مكتب مدرب مصنوع من الخشب ▪ بالإبعاد التالية :الطول ١٦٠سم ، العرض ٧٠سم ،الارتفاع ٨٠سم ▪ مع وحدة أدراج بعرض ٤٠ سم . ▪ تثبت وحدة الأدراج في جهة اليمين ▪ تضم الوحدة عدد ٤ أدراج ▪ حركة الدرج على منزلقات جانبية تنزلق على عجلات. ▪ مع ملحق للحاسب الآلي من نفس صنع الطاولات. ▪ مع كرسي بالمواصفات التالية: - دوار - متحرك بخمس عجلات - قابل لتعديل الارتفاع - ذو ظهر قصير - بمساند لليد - جميع الأجزاء خالية من الحواف الحادة الجارحة.	١
٧ -	سبورة :☐ - مقاس ٢,٤ م × ١,٢ م - سـطح السـبورة ذو اسـتواء تام و مصـنوع من الصـاج الغير قابل للصـدأ و المكبوس على ألواح من الخشب المغطى من الخلف بصاج مجلفن - الصاج الأمامي مطلي بطبقة من البورسلان الأبيض الغير قابل للخدش - سطح السبورة ذو خاصية مغناطيسية - يكتب عليها بأقلام الفلوماستر و يسهل المسح عليها - تثبّت السبورة على الجدار بواسطة التعليق بثلاث حلقات مثبتة بالإطار بشكل محكم مزودة من الأسفل بحوض عرض ٥٠ ملم من الألمونيوم بحافة غير حادة لحمل الأقلام مع عوارض جانبية مثبتة بالحوض لمنع الأقلام من السقوط	١
٨ -	دولاب تخزين :☐ ▪ معدني، بابين زجاجيين بقفل. ▪ خمسة أرفف كحد أدنى. الأبعاد لا تقل عن ١,٨ م × ١,٢ م والعمق ٥٠ ســم بحيث يمكن تخزين جميع القطع القابلة للتخزين فيه، إذا كان الدولاب لتخزين لوحات أو قطع إلكترونية فيجب أن تكون الأرفف مصممة بمجاري خاصة لتخزين هذه القطع الموردة مع المعمل.	٤
٩ -	كرسي(متدرب) :☐ ▪ كرسي دوار ▪ قابل لتعديل الارتفاع	

	▪ ثابت على خمس قواعد بدون عجلات ▪ القواعد مزودة بعراقيب بلاستيكية أو مطاطية للتوازن و لمنع الانزلاق ▪ هيكل الكرسي معدني من أنابيب بقطر لا يقل عن ٢٥ مم مصمتة أو بسماكة لا تقل عن ٢ مم ▪ الهيكل مطلي بالكروم أو بالدهان الحراري و مقاوم للخدش. ▪ بدون ظهر. المقعد دائري و مصنوع من الخشب القاسي السميك المقاوم للكسر و مكسي بطبقة غير قابلة للنزع أو الانفصال بسبب الحرارة أو الرطوبة و مقاومة للخدش و مقاومة للأحماض و سهلة الغسل بالماء و الصابون	٢٤
١٠ -	جهاز حاسب حديث الموصفات ☐	١
١١ -	طابعة ليزر حديثة ☐	١
١٢ -	جهاز عرض حديث مع الشاشة :☐ - مع خاصية التعديل الرقمي لانحراف الصورة - مع خاصية التعديل اليدوي للتركيز (manual focus) - مع جهاز للتحكم عن بعد - مع خاصية الغلق التلقائي لحفظ الطاقة و المصباح (auto standby) _ مع جميع التوصيلات اللازمة للتشغيل و أن تكون عالية الجودة _ توصيل جهاز العرض بجهاز المعلم بحيث يتم تشغيل جهاز العرض الشاشة بنفس الوقت بدون أي تشويش أو اهتزاز في الصور المعروضة _ تثبيت جهاز العرض في السقف و يكون الحامل للجهاز من نفس الشركة الصانعة و يسمح بتحريك الجهاز في جميع الاتجاهات _ مع جميع الملحقات الأساسية الموردة من المصنّع مع الجهاز. توريد و تركيب شاشة عرض (قماشية من برادة الزجاج Glass Beaded) وتثبيتها في السقف بحجم (١٧٠سم × ١٧٠سم) على الأقل.	١

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

معمل آلات التيار المستمر والمحولات وآلات التيار المتردد		
م	اسم الصنف	الكمية
١ .	طاولة مختبر آلات التيار المستمر والمحولات وآلات التيار المتردد ▪ طاولة مختبر مقاس ١٨٠سم عرضاً ×٩٠سم عمقاً×٨٠سم ارتفاعاً ▪ سطح الطاولة من الفورميكا بلون رمادي فاتح الغير قابل للخدش أو النزع وبسمك ٣سم ▪ مع وحدة أدراج بعرض ٤٠ سم وعمق ٥٠سم وارتفاع الدرج ٢٠ سم. ▪ تثبت وحدة الأدراج في منتصف الطاولة ▪ تضم الوحدة عدددرجين ▪ حركة الدرج على منزلقات جانبية تنزلق على عجلات ▪ مع لوحة توصيل و حماية (كونسول)بطول الطاولة و ارتفاع لا يقل عن ١٥ سم و عمق لايقل عن ٢٠ سم ، تتضمن الآتي: - قاطع رئيسي - قاطع ضد تسرب التيار - قاطع طوارئ - مصباح (لمبة) بيان - مفتاح تشغيل ٣ فاز - مخرج ٣فاز ٣٨٠ فولت - ستة مخارج فاز واحد ٢٢٠ فولت - منبع جهد من صفر إلى ٣٨٠ فولت متغير القيم و التيار و يتحمل شدة التيار حتى ٧ أمبير. - منبع جهد ٢٢٠ فولت ٢ أمبير تيار مستمرقيمة ثابت - منبع جهد من صفر إلى ٢٢٠ فولت تيار مستمر له قيم و يتحمل شدة التيار حتى ٧ أمبير. مع إيطار حامل للوحات التجارب بعرض الطاولة، ذو٣ ادوار يركب على الطاولة قابل للتثبيت و الفك،	٦
٢ .	آلة تيار فاز واحد تيار متردد ▪ لجهد ٢٢٠ فولت لخواص الآلات A.C. VOLT. قدرتها لا تقل عن ٣٠٠واط	٦
٣ .	▪ D.C Volt ▪ قدرتها لا تقل عن ٣٠٠واط	٦
٤ .	آلة تيار قفص سنجابي ▪ ثلاثية الأطوار ▪ الجهد ٣٨٠/٢٢٠ فولت. القدرة لا تقل عن ٣٠٠وات.	٦
٥ .	آلة تيار متزامنة ▪ آلة تيار متزامنة ثلاثية الأطوار ▪ الجهد ٣٨٠/٢٢٠ فولت. القدرة لا تقل عن ٣٠٠ وات	٦
٦ .	آلة تيار حلقية ▪ آلة تيار Slip Ring Motor القدرة لا تقل عن ٣٠٠ وات	٦
٧ .	آلة تيار مستمر توالي ▪ آلة تيار مستمر . ▪ الجهد ٢٢٠ فولت D.C ▪ تعمل كآلة Series wound القدرة لا تقل عن ٣٠٠ وات	٦
٨ .	آلة تيار مستمر شامل ▪ آلة تيار مستمر ٢٢٠ فولت Compound D.C القدرة لا تقل عن ٣٠٠ وات	٦
٩ .	موتور منظم ▪ موتور منظم field reg. motor مع بوتنشو ميتر	٦

١٠ .	مولد منظم ▪ مولد منظم field reg. gen مع بوتنشو ميتر	٦
١١ .	فرملة مغناطيسية ▪ آلة تيار بندول. ▪ ثلاثية الأطوار. ▪ تعمل مثل بريك وحمل للآلات السابقة (من بند ٢ الى بند ٨) . ▪ تعمل مروحة أو موتور مركب معها مولد تاكو كامل يمكن وصلها بالحاسب الآلي وربط الآلات الأخرى معها أو دراسة خواصها لوحدها .	٦
١٢ .	وحدة تحكم رقمية ▪ وحدة تحكم رقمية للآلة بالبند السابق ▪ تربط بواسطة الحاسب ▪ مع القياس الرقمي للسرعة والدوران للمحركات ▪ تعمل بواسطة الحاسب أو يدويا مع الكابلات اللازمة للربط .	٦
١٣ .	مكبر قياس مكبر قياس ٤ قنوات لربط جهاز التحكم السابق مع الحاسب الآلي أو راسم الإشارة (أوسلسكوب) أو أجهزة القياس .	٦
١٤ .	محول ٣ فاز ▪ محول ٣ فاز مع التوصيلات اللازمة باللوحة ▪ يركب على الإطار	٦
١٥ .	محول فاز واحد ▪ محول فاز واحد مع التوصيلات اللازمة باللوحة ▪ يركب على الإطار .	٦
١٦ .	حمل مكثفات ▪ حمل مكثفات بسعات مختلفة ▪ القدرة ٣٠٠ وات يركب على الإطار.	٦
١٧ .	حمل ملفات ▪ حمل ملفات ممانعات مختلفة ▪ القدرة ٣٠٠وات يركب على الإطار.	٦
١٨ .	حمل مقاومات ▪ حمل مقاومات بالوصلات ▪ مع عجلة مدرجة بوتنشوميتر لدقة تغيره المقاومة باللوحة ▪ يركب على الإطار	٦
١٩ .	قاطع حماية ▪ قاطع حماية محرك ▪ يركب على الإطار.	٦
٢٠ .	مفتاح تشغيل ▪ مفتاح تشغيل ٣ فاز ▪ يركب على الإطار.	٦
٢١ .	مفتاح عكس حركة ▪ مفتاح عكس حركة ▪ يركب على الإطار.	٦
٢٢ .	مفتاح Δ ٢٠ – ٥ – ٢٨٠ ▪ مفتاح Δ ٢٠ – ٥ – ٢٨٠ ▪ يركب على الإطار.	٦
٢٣ .	جهاز قياس ملتي ميتر ▪ رقمي ▪ التيار ١٠ أميتر ▪ الجهد : ١٠٠٠ فولت مستمر.	٢٤

	▪ وجهد ٧٥٠ فولت متردد. ▪ يركب على الإطار .	
٢٤ .	جهاز قياس سرعة ▪ بالأشعة تحت الحمراء واللمس ▪ إلكتروني .	٦
٢٥ .	جهاز قياس قدرة ▪ تماثلي ▪ فاز واحد و٣ فاز ▪ الجهد:٣٨٠فولت ▪ التيار: ٥أمبير	٦
٢٦ .	جهاز قياس معامل القدرة ▪ تماثلي ▪ فاز واحد و٣ فاز	٦
٢٧ .	جهاز قياس التردد ▪ مزدوج باللوحة ▪ يركب على الإطار	٦
٢٨ .	جهاز قياس سينكرن سكوب تزامن ▪ قياس (زاوية الوجه) باللوحة ▪ يركب على الإطار	٦
٢٩ .	جهاز قياس فولت ▪ تدريج مزوج ▪ الجهد : ٤٠٠فولت ▪ يركب على الإطار.	٦
٣٠ .	وصلة وصلة مطاط لربط الآلات مع بعضها	١٢
٣١ .	نهاية واقية ▪ نهاية واقية للموتور ▪ مع مربط وسطي للموتورات واقي	١٢
٣٢ .	أسلاك توصيل ألوان مختلفة مجموعة أسلاك توصيل حماية ألوان ومقاسات مختلفة لا تقل عن ٣٠ حبة	٦
٣٣ .	أسلاك توصيل لونين أصفر مع أخضر مجموعة من عشرة أسلاك حماية لونين أصفر مع أخضر .	٦
٣٤ .	قناطر توصيل مجموعة قناطر توصيل حماية عشرة حبات	١٢
٣٥ .	قناطر حماية مجموعة من عشرة قناطر حماية لونين أصفر مع أخضر .	٦
٣٦ .	مقاومة ثلاثية ▪ مقاومة ثلاثية متغيرة ▪ تركب على الإطار ▪ مع التدريج للآلات المترددة ▪ تستعمل كمشغل Starter for slip ring motor	٦
٣٧ .	دايود ▪ دايود ▪ الجهد : ١٠٠٠فولت. ▪ التيار: ١٠أمبير. ▪ مع دوائر الحماية اللازمة له بالزوج. ▪ يركب على إطار التجارب.	٦
٣٨ .	ثايرستور ▪ ثايرستور ▪ الجهد:١٠٠٠فولت.	٦

	▪ التيار: ١٢ أمبير. ▪ مع دوائر الحماية الخاصة به بالزوج. ▪ يركب على إطار التجارب.	
٣٩ .	وحدة تحكم وإشعال للدوائر الأحادية☐ ▪ وحدة تحكم وإشعال لدوائر الثايريستور لها مخرجين فاز واحد. ▪ تركب على إطار التجارب.	٦
٤٠ .	وحدة تحكم وإشعال للدوائر الثلاثية☐ ▪ وحدة تحكم وإشعال لدوائر الثايرستوروالدايود ٣فاز. ▪ لها ستة مخارج ▪ تركب على إطار التجارب	٦
٤١ .	وحدة تحكمIGBT ▪ وحدة تحكم كاملة IGBT ▪ مع دوائر الحماية لدوائر الإشعال. ▪ تركب على إطار التجارب.	٦
٤٢ .	وحدة تحكم وإشعال☐ ▪ وحدة تحكم لدوائر البند السابق IGBT ▪ مع المخارج الخاصةPWM ▪ تركب على إطار التجارب	٦
٤٣ .	حامل أسلاك (كيبلات)☐ حاملات كيبلات تثبت على الحائط لتحميل كابلات المختبر	٦
٤٤ .	مكتب مدرب (معمل)☐	١
٤٥ .	جهاز حاسب☐	٧
٤٦ .	طابعة ليزر☐	١
٤٧ .	جهاز عرض☐	١
٤٨ .	سبورة (معمل)☐	١
٤٩ .	دولاب تخزين (معمل)☐	٢

معمل التحكم الآلي☐		
م☐	اسم الصنف☐	الكمية☐
١ .	طاولة مختبر التحكم الآلي☐ ▪ طاولة مختبر مقاس ١٤٠سم عرضاً×٩٠سم عمقاً×٨٠سم ارتفاعاً ▪ سطح الطاولة من الفورميكا بلون رمادي فاتح الغير قابل للخدش أو النزع وبسمك ٣سم ▪ مع وحدة أدراج بعرض ٤٠ سم وعمق ٥٠سم وارتفاع الدرج ٢٠ سم ▪ تثبت وحدة الأدراج في منتصف الطاولة ▪ تضم الوحدة عددرجين ▪ حركة الدرج على منزلقات جانبية تنزلق على عجلات ▪ مع لوحة توصيل و حماية (كونسول)بطول الطاولة و ارتفاع لا يقل عن ١٥ سم و عمق لايقل عن ٢٠ سم ، تتضمن الآتي: - قاطع رئيسي - قاطع ضد تسرب التيار - قاطع طوارئ - مصباح (لمبة) بيان - مفتاح تشغيل ٣ فاز - مخرج ٣فاز٣٨٠ فولت - ست برايز ١فاز٢٢٠ فولت - منبع جهد تيار مستمر من صفر إلى ٢٢٠ فولت ٨ أمبير - منبع جهد تيار متردد من صفر إلى ٢٢٠ فولت ١٠ أمبير	١٢

	- منبع جهد تيار متردد ثلاثي الأوجه من صفر إلى ٣٨٠ فولت ١٠ أمبير - أجهزة قياس لتوضيح الفولت والتيار لكل فاز. مع إيطار حامل للوحات التجارب بعرض الطاولة، ذو دورين يركب على الطاولة قابل للتثبيت و الفك.	
٢ .	عناصر إلكترونات القوى:	
٣ .	جهاز تحكم الأساسي جهاز التحكم الأساسي ويشمل على مدخل توصيل (انترفيس)للحاسب الآلي مع مولد ذبذبات رقمي موجه مربعة وموجة سن منشار وموجة مثلثة	١٢
٤ .	جهاز قياس ٢ ملتميتر رقمي ٢٢٠فولت وتردد ٦٠ هرتز	١٢
٥ .	راسم إشارة (أوسلسكوب) راسم إشارة (أوسلسكوب) رقمي محلل رقمي	١٢
٦ .	راسم منحنيات راسم منحنيات يعمل بجهد ٢٢٠ فولت	١٢
٧ .	محلل محلل طيف	١٢
٨ .	جهاز قياس عداد عداد رقمي.	١٢
٩ .	برنامج تشغيل برنامج تشغيل مع كيبل للحاسب الآلي .	١٢
١٠ .	تطبيقات تطبيقات للتحكم وإجراء العمليات، موديلات تركب مع بعضها البعض	٤
١١ .	لوحة أساسيات التحكم موديلات تركب على إطار مثل -التحكم Zegner-Nishos أساسيات التحكم وتشمل عملية التحكم الأساسية P-I-PI-PID DDC-A/D	٤
١٢ .	لوحة التحكم في الحرارة التحكم في الحرارة والضوء	٤
١٣ .	لوحة التحكم سرعة موتور	٤
١٤ .	لوحة اكتشاف الأخطاء اكتشاف الأخطاء وتحكم FUZZY	٤
١٥ .	التحكم المتقطع التحكم المتقطع DISCONT. CONTROL	٤
١٦ .	التحكم بالذبذبة التحكم بالذبذبة مع برنامج التحكم الخارجي وبرنامج التحكم المتقدم	٤
١٧ .	موتور ومولد موتور ومولد تعمل على الكهرباء الخارجة من الحاكم الرئيسي.	٤
١٨ .	حمل حمل للموتور فيه ٣ لمبات على الأقل مع التوصيلات تعمل بتحكم خارجي مناسب.	٤
١٩ .	مكبر قياس مكبر قياس يعمل للتحكم بالموديلات الخارجية	٤
٢٠ .	وحدة تكبير وحدة تكبير و فلتر الإشارات لتقنية الموجات الصادرة. و تحكم أوتوماتيكي	٤
٢١ .	وحدة تحكم خارجية بالحرارة وحدة تحكم خارجية بالحرارة. الحرارة ١٠٠ درجة ،وتدريج زاوية مع نافذة لفتح البوابة بدرجات مختلفة لها ٤ مراحل فتح وإغلاق.	٤
٢٢ .	وحدة تحكم خارجية بالإنارة وحدة تحكم خارجية بالإنارة مع لمبة قابلة للضبط مع موحدة سيلكون IN4007	٤
٢٣ .	قناطر التوصيل قناطر توصيل مع قنطرة وسطية بقوابس ٤ملم. كل مجموعة مكونة من عشرة	١٢
٢٤ .	اسلاك توصيل	١٢

	زوج أسلاك ٥٠ سم لونين	
٢٥ .	اسلاك توصيل زوج أسلاك ١٠٠ سم لونين	١٢
٢٦ .	مكتب مدرب (معمل)	١
٢٧ .	جهاز حاسب (حديث	١٣
٢٨ .	طابعة ليزر شبكة	١
٢٩ .	جهاز عرض - x 0.7" LCD panels, or DLP system - Resolution : SVGA (800 x 600) or better - scan rate: Horizontal 15-100 KHz, Vertical 50-120 Hz, or better - 1500 ANSI lumens or more - Projected image size : 80 cm to 600 cm diagonal, or better - range : 1.5 to 10 m, or larger - Contrast : 300:1 - 130W, 3000 hours life, or better مع توريد مصباح احتياطي مع كل جهاز - Connections : Computer, Video, Audio, Mouse - Auto voltage 100-240 V - Noise : 35 dB or less - مع خاصية التعديل الرقمي لانحراف الصورة - مع خاصية التعديل اليدوي للتركيز (manual focus) - مع جهاز للتحكم عن بعد - مع خاصية الغلق التلقائي لحفظ الطاقة و المصباح (auto standby) _ مع جميع التوصيلات اللازمة للتشغيل و أن تكون عالية الجودة _ توصيل جهاز العرض بجهاز المعلم بحيث يتم تشغيل جهاز العرض الشاشة بنفس الوقت بدون أي تشويش أو اهتزاز في الصور المعروضة _ تثبيت جهاز العرض في السقف و يكون الحامل للجهاز من نفس الشركة الصانعة و يسمح بتحريك الجهاز في جميع الاتجاهات _ مع جميع الملحقات الأساسية الموردة من المصنّع مع الجهاز. توريد و تركيب شاشة عرض (قماشية من برادة الزجاج Glass Beaded) وتثبيتها في السقف بحجم (١٧٠سم × ١٧٠سم) على الأقل.	١
٣٠ .	سبورة (معمل)	١
٣١ .	دولاب تخزين (معمل)	٢
٣٢ .	كرسي(متدرب)	١٢

معمل التحكم المنطقي المبرمج		
م	اسم الصنف	الكمية
١ .	طاولة مختبر تحكم مبرمج _ طاولة مختبر مقاس ١٨٠سم عرضاً×٩٠سم عمقاً×٨٠سم ارتفاعاً _ سطح الطاولة من الفورميكا بلون رمادي فاتح الغير قابل للخدش أو النزع و بسمك ٣سم _ مع وحدة أدراج بعرض ٤٠ سم وعمق ٥٠سم وارتفاع الدرج ٢٠ سم. _ تثبت وحدة الأدراج في منتصف الطاولة. _ تضم الوحدة عدد درجين. _ حركة الدرج على منزلقات جانبية تنزلق على عجلات. _ مع لوحة توصيل و حماية (كونسول) بطول الطاولة و ارتفاع لا يقل عن ١٥ سم و عمق لايقل عن ٢٠ سم ، تتضمن الآتي: _ قواطع الحماية ثلاثية(ضد التسرب وزيادة التيار وانخفاض الجهد). _ فيش لتوصيل عدد ٣ مخارج (١١٠ فولت تيار متردد) _ فيش التوصيل عدد ٦ مخارج (٢٢٠ فولت تيار متردد) _ إطار حامل للتجارب دورين على شكل حرف تي لتثبيت وحدة PLC و وحدة المحاكي للتطبيقات اذا كان المختبر يحتاج الى ذلك.	١٢
٢ .	وحدة التحكم _ وحدة التحكم المبرمج كمبكت صناعية _ ١٦ دخل رقمي. _ ١٦ خرج رقمي . _ ٤ دخل تناظري. _ ٢ خرج تناظري (Siemens)	١٢
٣ .	المحاكي _ المحاكي العام لتطبيقات وحدة التحكم المبرمج _ مع مجموعة دوائر التوصيل _ مع اللوحة _ بشرط ان لا يقل cpu عن 313 .	١٢
٤ .	وحدة توصيل _ وحدة توصيل ٣٧ طرف. _ بأقنعة حسب تكوين المعمل.	١٢
٥ .	برنامجPLC _ برنامج PLCStep7 أخر إصدار من (Siemens). _ مع ١٢ رخص لبقية الأجهزة. _ تعمل تحت نظامwindows xp	١٢
٦ .	وحدة ربط _ وحدة ربط PLCPC ADAPTER.	١٢
٧ .	كتالوجات _ مجموعة كتيبات وأدلة (كتالوجات) التشغيل وتطبيقات الـ PLC	١
٨ .	التطبيقات _ مجموعة التطبيقات التي تثبت على الوحدة في البند ٣ وهي مكون من (١٢) تطبيق على الأقل والتطبيقات هي تطبيقات خاصة لأساسيات التحكم المنطقي في وحدة محاكاة التطبيقات (PLC) وهي: _ التحكم في تشغيل محرك أو بدء حركته _ تطبيقات علي التحكم في إضاءة المباني _ التحكم في سرعة المحرك _ عكس حركة المحرك. _ تمثيل بدء الحركة بمتممات نجمة/دلتا مع عكس اتجاه الدوران _ تشغيل المحرك الحثي ثلاثي الأوجه بسرعتين (دالندر) _ التحكم في سرعة المحرك الحثي ذو العضو الدائر الملفوف باستخدام مقاومات بدء متعددة المراحل. _ التحكم في درجات الحرارة _ تطبيق على إشارات المرور	١٢

	_ تطبيق على محرك الخطوة _ تطبيق على الغسالة الكهربائية _ تطبيق على المصعد الكهربائي	
٩ .	كابلات _ مجموعة كابلات للتوصيل في حالة احتياج المعمل لتوصيل الجهد من الكنسول الى الإيطار الحامل.	١٢
١٠ .	مكتب مدرب	١
١١ .	جهاز حاسب	١٣
١٢ .	طابعة ليزر	١
١٣ .	جهاز عرض	١
١٤ .	سبورة (معمل)	١
١٥ .	دولاب تخزين (معمل)	٦
١٦ .	كرسي(متدرب)	١٢

معمل الطاقة المتجددة (طاقة الرياح - الخلايا الفوتوفولتية – الشبكة الذكية – شبكات المايكرو)		
م	اسم الصنف	الكمية
١	طاولة معمل (ورشة) : طاولة مخصصة لمتدربين بالمواصفات التالية: ١. المقاسات (الطول ١٨٠ سم) (العرض ٩٠سم) (الارتفاع ٨٠ سم). سطح الطاولة مصنوع من نشارة الخشب المغطى بمادة الـ pvc بسمك ٣سم على الاقل والمقاوم للخدش والحرارة . ٢. يثبت وحدة أدراج في المنتصف بعدد درجين ٣. يثبت على الطاولة كنسول كهربائي (بطول الطاولة وعرض ١٥سم وارتفاع ١٥سم) يوجد نه الأتي: أ-مأخذ تيار آحادي (٢٢٠ فولت / ١٠ أمبير) حسب الكود السعودي عدد ٦ (في المنتصف). ب- مفتاح ضد تسرب التيار (A٢٥ FI 30mA). ج-مفتاح طوارئ يكون في الطرف (ضاغط فصل للطوارئ بقفل رئيسي لكل طاولة). د- قاطع رئيسي حراري مغناطيسي (A١٦) يعمل بمرحل كهربائي (كونتكتر) هـ - لمبات بيان توضح التشغيل ووصول التيار ٤. هيكل الطاولة العلوي من تيوب الحديد (٢سم*٦سم) وبسمك ٢مم ومدهون حرارياً بطول ١٨٠سم وعرض ٨٠ سم ودعامة في المنتصف للتقوية الهيكل. متصلة بأربعة أرجل من الألمنيوم المجوف بسمك ٢مم ويوجد بها مجاري للتوصيلات الكهربائية. ٥.اطار حامل للوحات التجارب دورين. ٦. تكون مجهزة بسلك التوصيل الكهربائي	٨
	١. محطة توليد بواسطة طاقة الرياح Wind power plant with DFIG	
٢	وحدة التحكم بتوربينات الرياح ، للمولد الغير مترامن ثنائي التغذية Control unit for wind turbine, double-fed asynchronous generator	٢
٣	موتور ثلاثي الطور متعدد الوظائف ١ كيلو وات Three-phase multi-function machine, 1kW	٢
٤	وحدة المحول ثلاثي الطور المعزول ، ١ كيلو وات لمعمل طاقة الرياح 3-phase isolation transformer, 1kW for wind power plants	٢
٥	وحدة ربط الألات مع التشفير التدرجي ١٠٢٤ نبظة Incremental position encoder 1024 pulses	٢
٦	وحدة محاكاة الأخطاء للشبكة الديناميكية Dynamic grid fault simulator	٢
٧	وحدة اختبار ألات السيرفو مع برنامج التشغيل و ألة الفرملة ١ كيلو وات Servo machine test bench for 1kW machines incl. ActiveServo software(D,GB,F,E)	٢
٨	قطعة مطاطية لوصل الألات الكهربائية ١ كيلو وات مع بعضها Rubber coupling sleeve, 1kW	٤
٩	قطعة معدنية للحماية مع المحركات ا كيلو وات Coupling guard, 1kW	٤
١٠	مخطط التعليمات الارشادية لألات السيرفو ، للتشغل و الحماية عند التشغيل QuickChart, Servo-machine test stand safety and operating instructions (GB)	٢
١١	برنامج التجارب التفاعلي لمعمل طاقة الرياح Interactive Lab Assistant: Wind power plants with DFIG	٢
١٢	برنامج تفاعللي للأخطاء المرتكبة في معمل الطاقة المتجددة Interactive Lab Assistant: Fault Ride-Through of wind power plants	٢
١٣	مصدر التغذية لتزويد جميع الألات لمعمل طاقة الرياح بالجهد المناسب Power supply for DC, AC and three-phase current and for excitation of electrical synchronous machines. The supply is specially designed for use with machines	٢
١٤	مجموعة من أجهز القياس الافتراضة ، تماثلية و رقمية Digital/analog multimeter, wattmeter, power-factor incl. Software	٢
١٥	مجموعة من التوصيلات و الكابلات ٤ ملم تستخدم في اجراء التجارب	٢

٢. معمل محطة توليد صغيرة بواسطة طاقة الرياح Small wind power plant trainer		
١٦	وحدة التحكم بمولد صغير لطاقة الرياح ١٢ فولت Charge controller for small wind generator 12 V	٢
١٧	مولد متزامن صغير ١٢ فولت لمعمل طاقة الرياح magnets Synchronous generator 12V for small wind power plant with permanent	٢
١٨	لوحة مصابيح ١٢ فولت	٢
١٩	وحدة الحمل ، ١ كيلو أوم ، ٥٠٠ وات	٢
٢٠	وحدة مبدل الشبكة ، Off-grid inverter 230V, 275VA	٢
٢١	لوحة مصابيح ٢٣٠ فولت	٢
٢٢	وحدة اختبار ألات السيرفو مع برنامج التشغيل و ألة الفرملة ١ كيلو وات Servo machine test bench for 1kW machines incl. ActiveServo software(D,GB,F,E)	٢
٢٣	قطعة مطاطية لوصل الألات ذات ٠,٣ كيلو وات مع بعضها Rubber coupling sleeve, 0.3kW	٢
٢٤	قطعة معدنية للحماية مع المحركات ٠,١/٠,٣ كيلو وات Coupling guard, 0.3/0.1 kW	٢
٢٥	مخطط التعليمات الارشادية لألات السيرفو ، للتشغل و الحماية عند التشغيل QuickChart, Servo-machine test stand safety and operating instructions (GB)	٢
٢٦	برنامج التجارب التفاعلي لمعمل مصغر لطاقة الرياح Interactive Lab Assistant: Wind power plants with DFIG	٢
٢٧	مجموعة من أجهز القياس الافتراضة ، تماثلية و رقمية Digital/analog multimeter, wattmeter, power-factor incl. Software	٢
٢٨	مجموعة من التوصيلات و الكابلات ٤ ملم تستخدم في اجراء التجارب	٢
٢٩	وحدة توربينة صغيرة للرياح تستخدم مع معملي الطاقة السابقين scale wind turbine 370W, with demonstration mast-Small	٢
٣٠	سارية للوحدة التوربينية مع كامل الملحقات الخاصة بتثبيت الوحدة التوربينية تستخدم في المعملين السابقين	٢
٢. معمل الفوتوفولتك المتقدم Advanced Photovoltaics Trainer		
٣١	وحدة محاكاة لنموذج الطاقة الشمسية Solar module simulation model, 3-fold, 23V / 2A	٢
٣٢	وحدة الخلاية الشمسي مع محاكي يمكن تغير ارتفاع الضوءالمسلط على الخلاية الشمسية و التحكم بميله يوصل الى نموذج الطاقة الشمسية Solar module with solar altitude emulator	٢
٣٣	وحدة الحمل ، ١ كيلو أوم ، ٥٠٠ واط	٢
٣٤	وحدة التحكم المسؤولة عن الخلاية الشمسية Solar charge controller 12/24V, 6A	٢
٣٥	وحدة تجميع الطاقة الشمسية Solar Accumulator 12V, 7Ah	٢
٣٦	وحدة مبدل الشبكة ، Off-grid inverter 230V, 275VA	٢
٣٧	لوحة مصابيح ١٢ فولت	٢
٣٨	لوحة مصابيح ٢٣٠ فولت	٢
٣٩	وحدة مبدل الخلاية الفوتوفولتك الصناعية Industrial photovoltaic inverter	٢
٤٠	وحدة مصدر التغذية احادي الطور مع مفتاح و قاطع و مقبس أرضي	٢
٤١	وحدة مراقبة الطاقة	٢
٤٢	برنامج التجارب التفاعلي الخاص بمعمل الفوتوفولتك المتقدم Interactive Lab Assistant: Photovoltaic systems - Advanced course	٢

٤٣	مجموعة من أجهز القياس الافتراضة ، تماثلية و رقمية Digital/analog multimeter, wattmeter, power-factor incl. Software	٢
٤٤	مجموعة من التوصيلات و الكابلات ٤ ملم تستخدم في اجراء التجارب	٢
	٣. معمل دراسة وحدات الطاقة nvestigation of solar modules	
٤٥	وحدة الخلاية الشمسي مع محاكي يمكن تغير ارتفاع الضوءالمسلط على الخلاية الشمسية و التحكم بميله يوصل الى نموذج الطاقة الشمسية Solar module with solar altitude emulator	٢
٤٦	وحدة الحمل ، ١ كيلو أوم ، ٥٠٠ وات	٢
٤٧	وحدة محاكاة ألواح الطاقة الشمسية ، ١,٥ كيلو وات ، ٥٠٠ فولت Solar panel emulator, 1.5 kW, 500 V	٢
٤٨	مبدل للفوتوفولتية الصناعي ثلاثي الأطوار 3-phase industrial photovoltaic inverter	٢
٤٩	حمل أومي ثلاثي الطور متغير ١ كيلو وات Variable Ohmic load, three-phase, 1kW	٢
٥٠	وحدة محول معزول ثلاثي الطور ١ كيلو وات Isolating transformer, Three-phase, 1kW	٢
٥١	وحدة محول ثلاثي الطور متغير مع موتور Three-phase variable transformer with motor drive	٢
٥٢	وحدة نظام تخزين الطاقة	٢
٥٣	برنامج التجارب التفاعلي للمحترفين في الطاقة المتجددة (الفوتوفولتك) Interactive Lab Assistant: Professional Photovoltaic Systems	٢
٥٤	برنامج عرض سكادا Software SCADA Viewer	٢
٥٥	مجموعة منكابلات الشبكة و محول USB للشبكة و مفتاح الشبكة	٢
٥٦	مصدر التغذية الكهربائية التي تزود الات المعمل بالطاقة المناسبة Universal power supply for electrical machines	٢
٥٧	مجموعة من أجهز القياس الافتراضة ، تماثلية و رقمية Digital/analog multimeter, wattmeter, power-factor incl. Software	٢
٥٨	وحدة قياس جود الطاقة ثلاثية الطور مع ذاكرة داخلية Three-phase power quality meter, display and long-term memory	٢
٥٩	مجموعة من التوصيلات و الكابلات ٤ ملم تستخدم في اجراء التجارب	٢
٦٠	برنامج لاب سوفت مدير المعمل لرخصة واحدة LabSoft Classroom Manager 5.0 software suite, single license	٢
٦١	مجموعة من الدروس الافتراضية في مجالي هندسة الطاقة و الطاقة المتجددة	٢
٦٢	حامل للأسلاك	٨
٦٣	غطاء للطاولة والحامل و الأجهزة المتعلقة بها	٨
٦٤	طاولة مدرب (معمل): المقاسات (الطول ١٥٠ سم) (العرض ٩٠سم) (الارتفاع ٨٠ سم). ، مع توريد و تركيب.	١
٦٥	كرسي معمل(مدرب)	١
٦٦	سبورة (معمل) مع البروجكتور : مع توريد و تركيب.	١
٦٧	دولاب تخزين (معمل) : المقاسات (الطول ١٠٠ سم) (العرض ٦٠ سم) (الارتفاع ٢٠٣,٩ سم) ، مع توريد و تركيب.	٤
٦٨	كرسي معمل(متدرب)	١٦
٦٩	جهاز حاسب :	٨
	معمل الشبكة الذكية	
م	اسم الصنف	الكمية
١	طاولة معمل (ورشة) : طاولة مخصصة لمتدربين بالمواصفات التالية: ١. المقاسات (الطول ١٨٠ سم) (العرض ٩٠سم) (الارتفاع ٨٠ سم). سطح الطاولة مصنوع من نشارة	٢

	الخشب المغطى بمادة الـ pvc بسمك ٣سم على الاقل والمقاوم للخدش والحرارة . ٢. يثبت وحدة أدراج في المنتصف بعدد درجين ٣. يثبت على الطاولة كنسول كهربائي (بطول الطاولة وعرض ١٥سم وارتفاع ١٥سم) يوجد نه الأتي: أ-مأخذ تيار آحادي (٢٢٠ فولت / ١٠ أمبير) حسب الكود السعودي عدد ٦ (في المنتصف). ب- مفتاح ضد تسرب التيار (A٢٥ FI 30mA). ج-مفتاح طوارئ يكون في الطرف (ضاغط فصل للطوارئ بقفل رئيسي لكل طاولة). د- قاطع رئيسي حراري مغناطيسي (A١٦) يعمل بمرحل كهربائي (كونتكتر) هـ - لمبات بيان توضح التشغيل ووصول التيار ٤. هيكل الطاولة العلوي من تيوب الحديد (٢سم*٦سم) وبسمك ٢مم ومدهون حرارياً بطول ١٨٠سم وعرض ٨٠ سم ودعامة في المنتصف للتقوية الهيكل. متصلة بأربعة أرجل من الألمنيوم المجوف بسمك ٢مم ويوجد بها مجاري للتوصيلات الكهربائية. ٥.اطار حامل للوحات التجارب دورين. ٦. تكون مجهزة بسلك التوصيل الكهربائي	
١. الشبكة الذكية - توزيع الطاقة الكهربائية Electric power distribution		
٢	وحدة خطوط التوزيع المزدوجة ثلاثية الأطوار للتغذية الوارد و الصادر Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder	٤
٣	وحدة خطوط التوزيع المزدوجة ثلاثية - لوحة مقترنة coupler panel ،Double busbar unit, three-phase	١
٤	وحدة نماذج خطوط النقل ١٥٠ كيلو متر و ٣٠٠ كيلو متر Transmission line Model 150km/300km (93.2miles/186.4miles)	١
٥	وحدة المرحل الزمني التفاضلي للحمل الزائد في التيار Time Overcurrent Relay	١
٦	وحدة الحمل الأومي Ohmic load 3x 560 Ohm	١
٧	مصدر التغذية ثلاثية الطور من ٠ الى ٤٥٠ فولت ، ٢ أمبير Adjustable 3-phase power supply, 0-450V/2A	١
٨	وحدة مفاتيح التغذية Power switch module	٢
٩	وحدة قياس جود الطاقة ثلاثية الطور مع ذاكرة داخلية Three-phase power quality meter, display and long-term memory	٢
١٠	برنامج التجارب التفاعلي لمعمل الشبكة الذكية Interactive Lab Assistant: Smart Grid	١
١١	برنامج التجارب التفاعلي لنظام خطوط التوزيع Interactive Lab Assistant: Bus bar systems	١
١٢	برنامج التجارب التفاعلي لخطوط نقل الجهد العالي Interactive Lab Assistant: High-voltage transmission lines	١
١٣	برنامج التجارب التفاعلي لأنظمة الحماية في خطوط نقل الجهد العالي line Interactive Lab Assistant: Protective systems for high-voltage transmission	١
١٤	برنامج تصميم سكادا اخر اصدار لمعمل الطاقة Software SCADA for PowerLab, designer software	١
١٥	مجموعة من كابلات الشبكة و الوصلات و مفتاح الشبكة	١
١٦	مجموعة من الوصلات و الكابلات اللازمة لتشغيل المعمل	١
١٧	قرص صلب مع برنامج التشغيل HDD with installation software	١
٢. دراسة الأحمال المعقدة، وقياس استهلاك الطاقة ومراقبة الحمل في الذروة Complex loads, power consumption measurement and peak load monitoring		
١٨	لوحة مصابيح ٢٣٠ فولت	١
١٩	وحدة الحمل الحثي ثلاثي الطور ١ كيلو وات Inductive load, three-phase, 1kW	١

٢٠	وحدة الحمل السعوي ثلاثي الطور ١ كيلو وات Capacitive load, three-phase, 1kW	١
٢١	وحدة الحمل الأومي المتغير ثلاثي الطور ا كيلو وات Variable Ohmic load, three-phase, 1kW	١
٢٢	وحدة المحرك الغير متزامن ثلاثي الطور (القفص السنجابي) ١ كيلو وات Three-phase asynchronous motor, squirrel-cage, 1kW	١
٢٣	وحدة مفتاح ستار / دلتا Star-Delta switch	١
٢٤	وحدة التحكم التفاعلية بالطاقة Reactive Power controller	١
٢٥	وحدة بطارية المكثف القابل للتبديل Switchable Capacitor Battery	١
٢٦	وحدة اختبار ألات السيرفو مع برنامج التشغيل و ألة الفرملة ١ كيلو وات Servo machine test bench for 1kW machines incl. ActiveServo software(D,GB,F,E)	١
٢٧	قطعة مطاطية لوصل الألات ذات ١ كيلو وات مع بعضها Rubber coupling sleeve, 1kW	١
٢٨	قطعة معدنية للحماية مع المحركات ا كيلو وات Coupling guard, 1kW	١
٢٩	مخطط التعليمات الارشادية لألات السيرفو ، للتشغل و الحماية عند التشغيل QuickChart, Servo-machine test stand safety and operating instructions (GB)	١
٣٠	مصدر التغذية الرئيسية التي تزود وحدات المعمل بالطاقة المناسبة	١
٣١	مفتاح حماية للمحرك - ذو ثلاثة أقطاب Motor protection switch, 3 pole, 1.8-2.5A	١
٣٢	وحدة نموذج مفتاح الطاقة Power switch module	٢
٣٣	وحدة قياس جود الطاقة ثلاثية الطور مع ذاكرة داخلية Three-phase power quality meter, display and long-term memory	١
٣٤	برنامج التجارب التفاعلي - ادارة الطاقة Interactive Lab Assistant: Energy management	١
٣٥	برنامج التجارب التفاعلي - الألات الكهربائية ١/٠,٣ كيلو وات Interactive Lab Assistant: Asynchronous machines 0.3/1kW	١
٣٦	مجموعة من كابلات الشبكة و الوصلات و مفتاح الشبكة	١
٣٧	مجموعة من الوصلات و الكابلات اللازمة لتشغيل المعمل	١
٣٨	وحدة خطوط التوزيع المزدوجة ثلاثية الأطوار للتغذية الوارد و الصادر Double busbar unit, three-phase, incoming / outgoing feeder	٢
٣٩	وحدة نموذج مفتاح الطاقة Power switch module	٢
٤٠	وحدة قياس جود الطاقة ثلاثية الطور مع ذاكرة داخلية Three-phase power quality meter, display and long-term memory	٢
٤١	مفتاح حماية للمحرك - ذو ثلاثة أقطاب Motor protection switch, 3 pole, 1.8-2.5A	٢
٤٢	حامل للأسلاك	٢
٤٣	غطاء للطاولة والحامل و الأجهزة المتعلقة بها	٢
٤٤	طاولة مدرب (معمل): المقاسات (الطول ١٥٠ سم) (العرض ٩٠سم) (الارتفاع ٨٠ سم). ، مع توريد و تركيب.	١
٤٥	كرسي معمل(مدرب)	١
٤٦	سبورة (معمل): مع البروجتكور، توريد و تركيب.	١
٤٧	دولاب تخزين (معمل) : المقاسات (الطول ١٠٠ سم) (العرض ٦٠ سم) (الارتفاع ٢٠٣,٩ سم) ، مع توريد و تركيب.	١
٤٨	كرسي معمل(متدرب)	٤

٤٩	جهاز حاسب	٢
معمل شبكات المايكرو		
م	اسم الصنف	الكمية
١	طاولة معمل (ورشة) : طاولة مخصصة لمتدربين بالمواصفات التالية: ١. المقاسات (الطول ١٨٠ سم) (العرض ٩٠سم) (الارتفاع ٨٠ سم). سطح الطاولة مصنوع من نشارة الخشب المغطى بمادة الـ pvc بسمك ٣سم على الاقل والمقاوم للخدش والحرارة . ٢. يثبت وحدة أدراج في المنتصف بعدد درجين ٣. يثبت على الطاولة كنسول كهربائي (بطول الطاولة وعرض ١٥سم وارتفاع ١٥سم) يوجد نه الأتي: أ-مأخذ تيار آحادي (٢٢٠ فولت / ١٠ أمبير) حسب الكود السعودي عدد ٦ (في المنتصف). ب- مفتاح ضد تسرب التيار (A٢٥ FI 30mA). ج-مفتاح طوارئ يكون في الطرف (ضاغط فصل للطوارئ بقفل رئيسي لكل طاولة). د- قاطع رئيسي حراري مغناطيسي (A١٦) يعمل بمرحل كهربائي (كونتكتر) هـ - لمبات بيان توضح التشغيل ووصول التيار ٤. هيكل الطاولة العلوي من تيوب الحديد (٢سم*٦سم) وبسمك ٢مم ومدهون حرارياً بطول ١٨٠سم وعرض ٨٠ سم ودعامة في المنتصف للتقوية الهيكل. متصلة بأربعة أرجل من الألمنيوم المجوف بسمك ٢مم ويوجد بها مجاري للتوصيلات الكهربائية. ٥.اطار حامل للوحات التجارب دورين. ٦. تكون مجهزة بسلك التوصيل الكهربائي	٢
١. شبكات المايكرو - التشغيل الشبكة Stand-alone operation		
٢	وحدة الجهاز البيني (إنسان - ألة) في المولدات HMI (Human Machine Interface) for generators	١
٣	وحدة المزامنة Synchronization Unit	١
٤	الألة المتزامنة ثلاثية الطور مع القلب الدوار ١ كيلو وات Three-phase synchronous machine with smooth core rotor, 1kW	١
٥	حمل أومي ثلاثي الطور متغير ١ كيلو وات Variable Ohmic load, three-phase, 1kW	١
٦	وحدة الحمل الحثي ثلاثي الطور ١ كيلو وات Inductive load, three-phase, 1kW	١
٧	وحدة الحمل السعوي ثلاثي الطور ا كيلو وات Capacitive load, three-phase, 1kW	١
٨	وحدة مفاتيح الطاقة Power switch module	٣
٩	وحدة اختبار ألات السيرفو مع برنامج التشغيل و ألة الفرملة ١ كيلو وات Servo machine test bench for 1kW machines incl. ActiveServo software(D,GB,F,E)	١
١٠	قطعة مطاطية لوصل الألات ذات ١ كيلو وات مع بعضها Rubber coupling sleeve, 1kW	١
١١	قطعة معدنية للحماية مع المحركات ا كيلو وات Coupling guard, 1kW	١
١٢	قطعة معدنية للحماية تثبت في نهاية محور الالات ا كيلو وات Shaft end guard, 1kW	١
١٣	مخطط التعليمات الارشادية لألات السيرفو ، للتشغل و الحماية عند التشغيل QuickChart, Servo-machine test stand safety and operating instructions (GB)	١
١٤	برنامج التجارب التفاعلي للتحكم بشبكات المايكرو عن طريق الشبكة Interactive Lab Assistant: Control of stand-alone networks with Micro Grid	١
١٥	برنامج تصميم سكادا اخر اصدار لمعمل الطاقة Software SCADA for PowerLab, designer software	١
١٦	مجموعة من كابلات الشبكة و الوصلات و مفتاح الشبكة	١

١٧	مصدر التغذية الكهربائية التي تزود الات المعمل بالطاقة المناسبة Universal power supply for electrical machines	١
١٨	وحدة التحكم بالجهد المتحرض Exciter voltage controller with de-excitation	١
١٩	مفتاح حماية للمحرك - ذو ثلاثة أقطاب Motor protection switch, 3 pole, 1.8-2.5A	١
٢٠	وحدة قياس جود الطاقة ثلاثية الطور مع ذاكرة داخلية Three-phase power quality meter, display and long-term memory	١
٢١	مجموعة من الوصلات و الكابلات اللازمة لتشغيل المعمل	١
٢٢	قرص صلب مع برنامج التشغيل HDD with installation software	١
٢٣	وحدة المرحل التفاضلي متعدد المراحل ، التحكم بالطاقة ، و التحكم بالألات المتزامنة	١
٢٤	برنامج التجارب التفاعلي - مزامنة التيار المتناوب و التحكم الأتوماتيكي بالمولدات Control Interactive Lab Assistant: AC Synchronisation and Automatic Generator	١
٢٥	برنامج التجارب التفاعلي - حماية المولدات Interactive Lab Assistant: Generator protection	١
٢٦	برنامج التجارب التفاعلي - محطة ضخ و تخزين الطاقة Interactive Lab Assistant: Pumped-Storage power station	١
٢٧	برنامج التجارب التفاعلي - محطة توليد الطاقة Interactive Lab: Power Plants	١
	٢. شبكات المايكرو - التشغيل بالربط التسلسلي المعزول Isolated parallel operation	
٢٨	وحدة الجهاز البيني (إنسان - ألة) في المولدات HMI (Human Machine Interface) for generators	١
٢٩	وحدة المزامنة Synchronization Unit	١
٣٠	وحدة نموذج مفتاح الطاقة Power switch module	١
٣١	الألة المتزامنة ثلاثية الطور مع القلب الدوار ١ كيلو وات Three-phase synchronous machine with smooth core rotor, 1kW	١
٣٢	وحدة اختبار ألات السيرفو مع برنامج التشغيل و ألة الفرملة ١ كيلو وات Servo machine test bench for 1kW machines incl. ActiveServo software(D,GB,F,E)	١
٣٣	قطعة مطاطية لوصل الألات ذات ١ كيلو وات مع بعضها Rubber coupling sleeve, 1kW	١
٣٤	قطعة معدنية للحماية مع المحركات ا كيلو وات Coupling guard, 1kW	١
٣٥	قطعة معدنية للحماية تثبت في نهاية محور الالات ا كيلو وات Shaft end guard, 1kW	١
٣٦	مخطط التعليمات الارشادية لألات السيرفو ، للتشغل و الحماية عند التشغيل QuickChart, Servo-machine test stand safety and operating instructions (GB)	١
٣٧	وحدة التحكم بالجهد المتحرض Exciter voltage controller with de-excitation	١
٣٨	مفتاح حماية للمحرك - ذو ثلاثة أقطاب Motor protection switch, 3 pole, 1.8-2.5A	١
٣٩	مجموعة من الوصلات و الكابلات اللازمة لتشغيل المعمل	١
٤٠	حامل للأسلاك	٢
٤١	غطاء للطاولة والحامل و الأجهزة المتعلقة بها	٢
٤٢	طاولة مدرب (معمل): المقاسات (الطول ١٥٠ سم) (العرض ٩٠سم) (الارتفاع ٨٠ سم). ، مع توريد و تركيب.	١
٤٣	كرسي معمل(مدرب) .	١

٤٤	سبورة (معمل): مع البروجكتور، توريد و تركيب.	١
٤٥	دولاب تخزين (معمل) : المقاسات (الطول ١٠٠ سم) (العرض ٦٠ سم) (الارتفاع ٢٠٣,٩ سم) ، توريد و تركيب.	١
٤٦	كرسي معمل(متدرب)	٤
٤٧	جهاز حاسب	٢

ورشة الطاقة المتجددة

م	اسم الصنف	الكمية
١	(الطاولة خاصة بورشة الطاقة المتجددة) طاولة معمل طاولة مخصصة لمتدربين بالمواصفات التالية: المقاسات (الطول ١٣٠ سم) (العرض ٨٧ سم) الارتفاع ٨٠ سم) . مواصفات الطاولة على الشكل التالي :The equipment consists of the following Workbench with multiplex table top, 40mm • Aluminium profile frame with steel table-top base • grooves in each profile to accommodate various add-ons ٥ • x Aluminium profile extensions, 830mm, 2x Aluminium Profile to mount ٣ • Solar panel Rear V2A steel wall grille, 1230x700x20mm • Side V2A steel wall grille, 560x800x20mm • Table dimensions 1300x800x870mm • Overall dimensions 1300x800x1700mm •	١
٢	إطار التجارب المتنقل لتركيب الألواح الشمسية و يكون بحسب المواصفات التالية: High-quality, mobile experiments stand for experiments. Features aluminium profile legs compatible with all add-ons and extensions for the system. The mobile station simulates the roof top, The roof angle is adjustable. The mounting allows to install solar panels from different manufacturer. Maximum load of 80 kg. 2 extruded aluminium profiles with multiple grooves 680x 120 x 40 mm (WxHxD) 8 equally sized grooves in extruded aluminium profiles (3 on each side and 1 each on the front and back) Grooves accommodate standard industrial mountings Base made of rectangular tubing with 4 swiveling double casters, 2 of which have brakes Table frame made of tough combination of rectangular tubing around the full perimeter Acid-resistant epoxy-resin coating, 80 µm thick (approx.), colour RAL 7047 Dimensions: 1250 x 760 x 700 mm (WxHxD)	٢
٣	مجموعة من التجهيزات خاصة بأنابيب تغذية و كبائن القياس في المباني ، تتألف من الأجهزة التالية Meter cabinet Mains feed panel with bus bars Meter panel Space and mounting for 2 digital counters 1x Digital counter 1x Digital 3- phase, two direction counter 40A with SCADA port Protection ratio against lightning typ 2 7-row distribution panel Selective line circuit breakers, 3-pole Three-phase meter, 40 A RCD, 30mA, 3-pole B16 line circuit breaker, 4-pole 4 x B16 line circuit breakers, 2-pole Phase rail 2 Main supply line junction terminals	١

	Small components for meter cabinet Set of labels	
٤	مجموعة من التجهيزات خاصة بالمستهلكات الكهربائية في المعمل ، و تتالف من 1 Cross-over switch 2 2-way switches 1 Touch switch 1 Remote switch 1 Mains socket 1 CEE socket 1 Lighting strip with fluorescent tube 1 Storage case for wiring material	١
٥	مجموعة من التجهيزات الخاصة بالفوتوفولتك ، بحسب المواصفات التالية Protection ratio against lighting for PV systems • Power switch B16, 4-pole • Space and mounting for 2 digital counters • x Digital 3- phase, two direction counter 40A with SCADA port١ •	١
٦	مجموعة التجهيزات الخاصة بمبدل الاتصال بالشبكة أحادي الطور و بحسب المواصفات التالية Inverter with integrated monitoring unit and SCADA port according to DIN VDE-AR_N 4105 ENS complies with requirements V٨٠ - Input voltage range: 40 Output voltage: 230V / 50Hz Max. input current: 9 A Max. efficiency: 95% Output power: 350 W	١
٧	وجدة ألواح الطاقة الشمسية ٢٧٠ وات و مقاس ١٦٠سم و ٩٠ سم و بحسب المواصفات التالية Nominal capacity: 270 W • Power toleranz: 0/+5W • Dimension 1654 (length) x 989 (heights) x 40 (depths) • Solar glad 3,2 mm thick • Polycristalin cells, IP65 ٦٠ • Degree of efficiency (STC): 16,5% • :Fastening material x Delta mounts for flat roof mounting٢ • x Module rails٣ • x Module clamping fastener٦ • Set of assembling parts •	٢
٨	مجموعة التجهيزات الخاصة بنظام الربط و بحسب المواصفات التالية Wiring fastening set This set contains the material required for fastening leads, cables and wiring conduits. This set contains all the clamping material required for connecting leads and cables. 15 Sets of screw terminals 30 Clamp terminals, 5-pole 1.5 ... 2.5mm2 1 Roll of Coroplast 20 ISO clips 6-16, single-fold 7 ISO clips 6-16, 2-fold	١
٩	مجموعة من التجهيزات الخاصة بتركيب و تثبيت أنظمة الطاقة المتجددة و بحسب المواصفات التالية 150m NYM-J cable, 3x 1.5mm2 50m NYM-O cable, 3x 1.5mm2 150m NYM-J cable, 5x 1.5mm2 200m HO7V-U wire, 1.5mm2, black	١

	100m HO7V-U wire, 1.5mm2, blue 100m HO7V-U wire, 1.5mm2, yellow/green 200m HO7V-U wire, 1.5mm2, brown	
١	مجموعة من التجهيزات الخاصة بتركيب وحدات ألواح الطاقة الشمسية و بحسب المواصفات التالية Wiring fastening set to install a Solar system. This set contains the material required for fastening leads, cables and wiring conduits. This set contains all the clamping material required for connecting leads and cables. • 200m Solar Cable 4mm2 • 50x MC4 Solar Male Connectors • 50x MC4 Solar Femal Connectors • 2x Y-Solar Cable set MC4 St./Bu.	١٠
١	مجموعة من التجهيزات الخاصة بتركيب نطام الفوتوفولتك في شبكة الطاقة المعزولة بما فيها بطاريات التخزين و بحسب المواصفات التالية To operate standard commercially available electrical devices used in standalone solar power systems, the generated DC voltage must be converted into AC voltage. The board consists of a commercially available off-grid inverter which generates an output voltage of 230 V AC from an input voltage of 12 V DC. The off-grid inverter is equipped with a deep depletion protection facility with which it can be connected directly to a lead accumulator. The solar charge controller monitors the charge level of the accumulator and protects this against excessive and deep depletion. To charge up the lead accumulator, the charge controller uses the IU charging processes. LEDs provide information regarding the operating and charge status. In modern standalone solar power systems, lead accumulators are used for energy storage. The Solar Accumulator Board is equipped with a maintenance-free and fully-enclosed lead accumulator permitting use at any location. The off-grid inverter is equipped with the following features: On/off switch LED display of operating status Acoustic alarm to signal warnings Output voltage: sinusoidal 230V +/- 5% Power: 275VA Efficiency: 93% Safety functions: Cut out for excess battery voltage Over temperature and overload protection Short-circuit protection Pole reversal protection The charge regulator is equipped with the following features: Automatic 12/24 V switching Charge/discharge current: 10 A MPP-Tracker Gassing regulation Connection terminals for: Solar generator Solar accumulator DC load The solar accumulator is equipped with the following features: Voltage: 12 V Capacity: 7 Ah	١١

	Re-chargeable Overcurrent protection	
١	مجموعة التجهيزات الخاصة بمبدل الاتصال بالشبكة ثلاثي الطور و بحسب المواصفات التالية with the Modern solar installations feed electric power into the main power grid .help of a power converter one With that Equipment, Students can connect single solar work stations into big 3-phase Solar plant. The systems can be integrated into SCADA and all .electrical measurement values can be transmitted :The power inverter has the following features of an actual inverter, a monitoring unit and a Photovoltaic inverter consisting DC circuit breaker EEG2012 via separate communications Feed management conforming to interface to 100% in 1% steps Power reduction adjustable from 0 capacitive to 0.8 inductive Adjustable power factor from 0.8 interface Integrated web server user SCADA Power Lab USB port for remote operation via breaker Integrated DC circuit photovoltaic and bus terminals Overload voltage protection for V١٠٠٠-٢٥٠ :DC input voltage range Hz Output voltage: 3x400 V/50 Power output: 3200 W	١٢
١	مجموعة التجهيزات الخاصة بتوربينات الرياح ٣٧٠ وات و بحسب المواصفات التالية This small-scale wind turbine is suitable both for laboratory demonstrations or use outdoors. Its built-in permanent-field synchronous generator produces direct current, which can then be stored by a rechargeable battery. The rotor blades can be adjusted in a manner similar to the pitch adjustment used in large-scale wind power plants. The mast set allows the small-scale wind turbine set to be used out of doors. It includes an extension to the supplied mast along with guy cables, bracing and anchoring for attaching to the ground. Use of this mast set raises the axle of the wind turbine to a height of 3m. The small-scale wind turbine possesses the following features: Power output: 370W Nominal wind speed 12.5m/s Rotor diameter 1.2m Control of rotor blades dependent on wind speed Permanent-field generator, 3-phase with rectifier Demonstration mast with base, made of V2A steel Height of generator axle: 1.5m The mast set includes the following components: Mast extension, 1.5m with bracing eyelets, made of VA steel 3 Guying cables, diam. 3mm, made of steel 3 Cable tensioners 3 Ground anchors	١٣
١	مجموعة التجهيزات الخاصة بوحدة التحكم المسؤولة عن توربينات الرياح و بحسب المواصفات التالية The charge controller is specially designed for the operation of small-scale wind turbines. It ensures optimum charging of the associated battery. If the battery is unable to charge up any further, the excess energy is converted into heat by means of load resistors. This ensures that there is always a load on the wind generator and prevents it rotating at unacceptably high speeds. In addition to the charge controller itself, both the battery and load resistors are integrated into the package.	١٤

	The charge controller has the following features: Battery voltage 12V Charging/discharging current: 20A Load resistor 0.34ohms/300W Battery capacity 7Ah Euipment set contains: • 1x Charge controller • 1x Energy storage • 2x Load resisitor	
١	مجموعة التجهيزات الخاصة بتركيب نظام شبكة الطاقة للرياح و بحسب المواصفات التالية • 1x Junction box with clemps and busbar • 1x 3 phase fuse (NEOZED) 30A • 3x fuse cartrige 20 A • 1x Toggle switch 4-pole for top hat rail mounting • 1x Set of installation material • 100 m cable H07RN-F, 2x4 mm2	١٥
١	طقم من العدد و الأدوات الكهربائية و الخاصة بورشة معامل الطاقة المتجددة ، تتألف من 1 Telephone crimp tool, straight 1 Combined pliers 1 Angled cutters 1 Wire stripper 2 Workshop screwdrivers 2 Cross-head screwdrivers 4 Electricians' screwdrivers 1 VDE voltage tester 1 Cable knife 1 Jokari cable knife 1 PUK hack saw 1 Folding ruler 1 Pencil 1 Carpenters' hammer 1 Spirit level 1 Trowel 1 Plaster tray 1 Paint brush Dimensions: 440 x 240 x 340 mm (LxWxH)	١٦
١	طقم من العدد و الأدوات الكترو ميكانيكال ٩ قطع و الخاصة بورشة معامل الطاقة المتجددة ، تتألف من • VDE voltage tester, two-pole For testing AC voltages between 6 V and 1000 V and DC voltages from 6 V to 1400 V Visual, acoustic and vibrating signal for life-threatening voltages in excess of 35 V Polarity display, automatic selection of measuring range, single-pole phase detection Continuity testing, diode testing, circuit breaker/RCD testing (30mA) CAT IV 1000V as per IEC/EN 61243-3:2011-02 (DIN VDE 0682-401) • Folding-blade knife with wooden handle, blade length 90 mm, reinforced axle rivets • Metal saw for pinnable fret saw blades and strips of length 150 mm, with adjustable handle and wooden hilt • 2-m folding ruler, conforming to precision class III as per EU directive, hinges made of epoxy coated steel with covered rivets	١٧

	• Spirit level, unbreakable block spirit levels made of perspex (transparent acrylic), millimetre scale at side Aluminium profile (50x21 mm), plastic-coated surface, length: 400 mm • Electricians' chisel, 8-edge, fully hardened for working on stone and inductively tempered, length: 250 mm, blade width: 10 mm • Bricklayers' stone chisel, flat-oval, fully hardened for working on stone and inductively tempered, length: 300mm, blade width: 13mm • Fitters' hammer, length: 300mm, weight: 370g • Sledge hammer, length: 260mm, weight: 1180g	
١٨	وحدة أدراج متنقلة خاصة بالعدد و الادوات للمعمل مؤلفة من أربعة ادراج بحسب المواصفات التالية Mobile SybaWork cabinet with drawers, 4 drawers, 600x575x790 mm • Sturdily welded sheet steel shell on an angle frame base • Ergonomic design with no sharp edges – no risk of injury • Cabinet shell can be loaded with up to 1000 kg of weight • 4 casters, 125 mm diameter, two with brakes • Height of caster blocks when fitted 165 mm • Environmentally friendly powder coating, kiln hardened at 180°C	١
١٩	جهاز لفحص التمديدات الخاصة بالمعمل و بحسب المواصفات التالية use The inclusion of a facility for wide-range measurement makes it possible to from 65 this test meter for all AC and three-phase mains networks with voltages .up to 500 V and frequencies from 15.4 to 420 Hz	١
٢٠	جهاز فحص الجهد و الفاز و الاتصال و بحسب المواصفات التالية Robust, safe and easy-to-use test instrument for voltages up to 690V. Tests voltage, phase, polarity and continuity as well as indicating the direction of a rotating (three-phase) electrical field.	١
٢١	أدات تثبيت الوصلات الخاصة بوصلات الفوتوفولتك	١
٢٢	جهاز فحص خاص بنظام الفوتوفولتك للمعمل و بحسب المواصفات التالية Voltage measurement: 0 ... 1000 V DC Current measurement (direct): 0 ... 20 A DC Insulation resistance measurement Measuring range: 0 ... 20 M - Test voltages: 250, 500, 1000 V DC - Ground leakage: 0 ... 1000 V DC Check for continuity of the protective conductor: 0 ... 10 Ω /> 200mA	١

☐

المراجع

١.	Newnes Electrical Pocket Book, 21st Edition, E Reeves, October 22, 2013
٢.	Energy Storage Devices for Electronic Systems, Nihal Kularatna, November 2014
٣.	Electrical Technology, Volume 1, S. P. Bali, January 2013
٤.	Renewable Energy System Design, Ziyad Salameh, July 2014
٥.	Basic Electrical and Electronics Engineering, S. K. Bhattacharya, August 2011
٦.	Electrical Engineering 101, 3rd Edition, Darren Ashby, October 2011
٧.	Electrical Engineering: Know It All, Clive Maxfield, Tim Williams, John Bird, Dan Bensky, Walt Kester, August 2008
٨.	Understanding DC Circuits, Dale Patrick, Stephen Fardo, December 1999
٩.	Electrical Wiring ResidentialBy Ray C. Mullin, Phil Simmons 2011
١٠	The Beginner's Guide to Engineering: Electrical Engineering 2013
١١	Engineering Drawing,. By Prof. Michel Ghalioungui and Dr. M. A. H. El-Rakabawy.
١٢	Technical drawing., Pak German Training Programme
١٣	How to Diagnose and Fix Everything Electronic, Second Edition 2015
١٤	Electrical Safety Engineering, W. Fordham, Butterwort
١٥	Understanding AC Circuits, Dale Patrick, Stephen Fardo, December 1999
١٦	Electrical Technology, Volume 1, S. P. Bali, January 2013
١٧	Basic Electrical and Electronics Engineering, S. K. Bhattacharya, August 2011
١٨	Electric Energy: An Introduction, Third Edition, Mohamed El-Sharkawi, November 08, 2012
١٩	Basic AC Circuits, Clay Rawlins, October 2000
٢٠	Electrical Technology, Volume 1, S. P. Bali, January 2013
٢١	Electrical Engineering: Know It All, Clive Maxfield, Tim Williams, John Bird, Dan Bensky, Walt Kester, August 2008
٢٢	Electricity and Magnetism, P.F. Kelly, January 9, 2015
٢٣	The Standard Electrical Dictionary A Popular Dictionary of Words and Terms Used in the Practice of Electrical Engineering 2011
٢٤	Electrical Machine Principles: A Must Have Guide for Students and Professionals (Electrical Engineering Book 1) 2014
٢٥	Measurement by Paul D.lockhart 2012
٢٦	Principles of Electric circuits, Thomas L. Floyd, 1999
٢٧	Fundamentals of Electric Circuits, Charles K. Alexander, N. O. Sadiaka, 2000
٢٨	Electric Circuits, Joseph Edminister, Mahmood Nahoi, 1997
٢٩	ELECTRICAL MACHINES, Rajendra Prasad, PHI Learning, 2015
٣٠	Electric Machines and Electric Drives: Problems with solutions, Nisit K. De, Swapan K. Dutta, PHI Learning, 2012
٣١	Industrial Process Automation Systems, Y. Jaganmohan Reddy, B.R. Mehta, November 2014
٣٢	Programmable Logic Controllers, 6th Edition, William Bolton, March 2015

٣٣	Digital Electronics, Betty Lincoln, January 2014
٣٤	Basic Electrical and Electronics Engineering, S. K. Bhattacharya, August 2011
٣٥	Programmable Logic Controllers, 6th Edition, William Bolton, March 2015
٣٦	Fundamentals of Electrical Engineering, Charles Gross; Thaddeus Roppel, February 15, 2012
٣٧	Practical Digital Electronics for Technicians, Will Kimber, October 22, 2013
٣٨	Basic Electronics, Kamakhya Prasad Ghatak, Debashis De, March 2010
٣٩	Feedback Control Systems by S.C.Goyal U.A.Baksh (2008)
٤٠	Control Systems by Srivastava (2009)
٤١	Control Systems Engineering by I.J. Nagrath (2006)
٤٢	Practical PID Control by Antonio Visioli (٢٠٠٦)
٤٣	Handbook of PI and PID Controller Tuning Rules by Aidan O'Dwyer (2009)
٤٤	Control of Electric Machine Drive Systems by Seung-Ki Sul (2011)
٤٥	John Twidell, Tony Weir " Renewable Energy Resources"; Second edition,2005.
٤٦	G.N.Tiwari, Arvind Tiwari, "Handbook of Solar Energy: Theory, Analysis and Applications" , Springer,2016.
٤٧	Tony Burton, David Sharpe "WIND ENERGY HANDBOOK" , JOHN WILEY & SONS, LTD, 2001.
٤٨	Kenneth C. Weston, " Energy Conversion ", PWS,1992.
٤٩	D. Yogi Goswami, Frank Kreith " Energy Converion ", CRC Press,2007.
٥٠	David Linden, Thomas B. Reddy "Handbook of Batteries", McGraw-Hill,2001.
٥١	Hermod Brekke, "HYDRAULIC TURBINES Design, Erection and Operation", 2001.
٥٢	Guide to Electrical Power Distribution Systems, Sixth Edition by Anthony J. Pansini (2005)
٥٣	Electric Power Distribution Handbook, Second Edition, by Thomas Allen Short (2014)
٥٤	Protective Relay Principles by Anthony M. Sleva (2010)
٥٥	Power System Engineering: Planning, Design, and Operation of Power System and equipement by Juergen Schlabbach,Karl-Heinz Rofalski, (2008)
٥٦	Power System Relaying by Stanley H. Horowitz,Arun G. Phadke (2008)
٥٧	Mukund R. Patel, "Wind and Solar Power Systems, Design, Analysis, and Operation", Taylor & Francis Group, 2006.
٥٨	Manfred Stiebler, "Wind Energy Systems for Electric Power Generation", Springer- Berlin, 2008.
٥٩	Applied Thermodynamics, 3rd Edition, by Singh, Onkar
٦٠	Fundimental of Heats and Mass Transfer, 7th Edition.
٦١	Fluid Mechanics Crowe & Elger 9th Edition.
٦٢	Fluid Mechanics and its Applications, July 2012, by Gupta, Vijay, Gupta, Santosh K.
٦٣	Krauter, Stefan C.W.Solar electric Power Generation-Photovolaic Energy Systems:2006 Springer- verlag Berlin, Heidelberg ISBN 978-9953-0-1996- ٣

٦٤	Principles of Solar Cells, LEDs and Diodes: The role of the PN junction Adrian Kitai, 2011 John Wiley & Sons 1119975239, 9781119975236
٦٥	Physics Of Semiconductor Devices.Year Published : 2015Universal Pin Code : 9781493911509Author : Massimo Rudan
٦٦	العدد اليدوية م/ محمد عبد الحليم ٢٠١٦
٦٧	عمليات البرادة م/ أحمد ضياء الدين ٢٠١١
٦٨	الرسم الفني للكهرباء–الجزء الثاني–الجزء الثالث ،تكنولوجيا الطاقة
٦٩	الأمن الكهربائي-صبحي طه- دار المعرفة.
٧٠	التأريض الوقائي والحماية من الصواعق – د. عبد المنعم موسى – دار الراتب الجامعية.
٧١	السلامة المهنية م/ أحمد عبد الرحمن عبدربه ، م/ محمد بشير الدهشان ٢٠١٦
٧٢	السلامة المهنية في المحطات الكهربائية ليث فاضل محسن العوادي ٢٠١٦
٧٣	مروان بن أحمد الفهاد، الطبعة الثالثة١٤٣٣هـ -978-603-503-187-7-الفيزياء الأساسية-العبيكان -ردمك
٧٤	ألات كهربائية، سامر عزمي عبدالجواد، مكتبة المجتمع العربي، ٢٠١٣
٧٥	سلسلة شوم، الماكينات الكهربية والكهروميكانيكيات، سيد أ. نزار، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، ٢٠١١
٧٦	التحكم المنطقى المبرمج PLC وشرح جهاز الزيليوسمير حسنى متولى هزاع ٢٠١٢
٧٧	المتحكم المنطقى المبرمج P L C سمير حسنى متولى هزاع ٢٠١٢
٧٨	المرجع فى التركيبات والتصميمات الكهربية، الطبعة الثانية، محمود جيلاني، ٢٠١٣
٧٩	ألات كهربائية، سامر عزمي عبدالجواد، مكتبة المجتمع العربي، ٢٠١٣
٨٠	دليل المهندس والفني في العناصر الكهربائية والإلكترونية، محمد قاسم، شعاع للنشر والعلوم، ٢٠١٢
٨١	Kenneth C. Weston, " Energy Conversion ", PWS,1992.
٨٢	D. Yogi Goswami, Frank Kreith " Energy Converion ", CRC Press,2007.
٨٣	David Linden, Thomas B. Reddy "Handbook of Batteries", McGraw-Hill,2001.
٨٤	الطاقة المتجددة – م. بشير صبحي احمد - ٢٠١٦
٨٥	Hermod Brekke, "HYDRAULIC TURBINES Design, Erection and Operation", 2001.
٨٦	نقل وتوزيع وحماية القدرة الكهربائية. محمد عدنان سراج .وزارة التعليم العالي – سوريا - ١٩٩٦
٨٧	التمديدات الكهربائية وحمايتها . محمد عالية . المؤسسة العربية للدراسات و النشر