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

الخطة التدريبية
للمعاهد الثانوية الصناعية

الالكترونيات

الالكترونيات

١٤٤٦ - ٢٠٢٤

مقدمة

الحمد لله الذي علَّم بالقلم، علَّم الإنسان ما لم يعلم، والصلاة والسلام على من بُعث مُعلماً للناس وهادياً وبشيراً، وداعياً إلى الله بإذنه وسراجاً منيراً؛ فأخرج الناس من ظلمات الجهل والغواية، إلى نور العلم والهداية، نبينا ومعلمنا وقدوتنا محمد بن عبدالله عليه 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 للتوجيهات 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 ـ دبلوم الالكترونيات المقررات في قسم الالكترونيات" لمتدربي المعاهد الصناعية الثانوية ومعاهد العمارة والتشييد على وصف حقائب 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

وصف البرنامج:

صُمم دبلوم الالكترونيات في قسم الالكترونيات بما يتوافق مع احتياجات سوق العمل المحلية للتخصص، و يتم التدريب على هذا التخصص في المعاهد الثانوية الصناعية في ستة فصول تدريبية نصفية، مدة كل فصل ستة عشر أسبوعاً تدريبياً، للمتدرب الحاصل على شهادة الكفاءة المتوسطة بمجموع (٢٨٨٠) ساعة تدريب (١٠٣ ساعة معتمدة).

ويتم التدريب في هذا البرنامج على المهارات التخصصية في علم الالكترونيات عبر مقررات تدريبية صممت بعناية لتواكب تطور العلم المتسارع ،فمن هذه المقررات : أساسيات الالكترونيات، وأجهزة وقياسات،والعناصر الالكترونية،والالكترونيات الرقمية ،والدوائر الالكترونية، وبرمجة المتحكمات الدقيقة والروبوت ،ومحاكاة تصميم الدوائر الالكترونية ، و ورشة الكترونية ، وتقنية العناصر سطحية التركيب SMD ، والصيانة الالكترونية ، وصيانة الأجهزة الذكية،وتدريب إنتاجي ،إضافة الى مهارات عامة في الثقافة الإسلامية، واللغة العربية، واللغة الإنجليزية، والسلوك المهني ،والريا ضيات، وتطبيقات الحاسب الآلي، ومهارات القرن ٢١ ، ومهارات التوا صل والتعاون ،والتفكير الناقد والإبداعي ،وغيرها من المقررات والتي تساهم-بتوفيق الله- في إعداد متدرب كفء يُعتمد عليه.

ويمنح الخريج من هذا البرنامج شهادة دبلوم المعاهد الصناعية الثانوية في تخصص الالكترونيات من قسم الالكترونيات، ومن المتوقع أن يعمل في المجالات التالية : مساعد فني الكترونيات ،فني صيانة أجهزة الكترونية ، فني صيانة الاجهزة الذكية (الجوالات) ،فني تشغيل وصيانة بالمنشآت.

الهدف العام للبرنامج:

يهدف هذا البرنامج إلى تأهيل المتدرب للعمل في مجال الالكترونيات على المستوى الثالث ضمن الإطار السعودي للمؤهلات (SAQF).

الأهداف التفصيلية للبرنامج:

بنهاية هذا البرنامج يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن:

- يرسم ويحدد رموز العناصر الكهربائية والالكترونية بدقة .
- يذكر وحدات القياس للكميات الكهربائية بشكل صحيح .
- يشرح نظرية العمل للعناصر الكهربائية والالكترونية ببساطة .
- يستخدم أجهزة القياس ومصادر الطاقة بكفاءة وإتقان.
- يختار الطريقة المناسبة لاكتشاف الأعطال أثناء عمليات الصيانة للأجهزة متقيدا باشتراطات السلامة.
- يشغل الأجهزة الالكترونية بطريق سليمة وفق تعليمات الصانع .
- ينفذ دوائر الكترونية على لوحات نحاسية مطبوعة بالطريقة العادية أو سطحية التركيب SMD بجودة عالية.
- يُصلح أعطال الأجهزة الذكية المادية والبرمجية.
- يصف أهمية الروبوت في الحياة العملية من خلال برمجة الربوتات.
- يطور نظام تحكم آلي باستخدام برمجة المتحكمات الدقيقة.
- يقدّر دور تخصصه في تحسين جودة الحياة و ورقيها بسعي المتدرب الدائم والجاد لمواكبة تطورتخصصه المتسارع.

توزيع الخطة التدريبية على الفصول لمرحلة دبلوم المعاهد الصناعية بالنظام الفصلي النصفي ١٤٤٦هـ The Curriculum Framework Distributed on Semesters 2024G

الفصل التدريبي الأول	م	رمز المقرر	اسم المقرر	المتطلب	No. of Units						Prerequisites	Course Name	Course Code	No.	1st semester
					س.أ		تم	عم	مح	و.م					
					CTH		T	P	L	CRH					
					فصلي	اسبوعي									
	١	١٠١اسلم	ثقافة إسلامية-١		32	2	0	0	2	2		Islamic Culture -1	ISLM001	1	
	٢	١٠١انجل	لغة إنجليزية (١)		64	4	1	0	3	3		English Language -1	ENGL001	2	
	٣	١٠١رياض	رياضيات (١)		32	2	0	0	2	2		Mathematics-1	MATH001	3	
	٤	١٠١فيزي	فيزيـاء		64	4	0	2	2	3		Physics	PHYS001	4	
	٥	١٠١بدني	التربية البدنية-١		64	4	0	4	0	2		physical education-1	PHED001	5	
	٦	١٠١عربي	لغة عربية-١		32	2	0	0	2	2		Arabic Language-1	ARAB001	6	
	٧	١٠١حاسب	أساسيات الحاسب الآلي		96	6	0	6	0	3		Computer Basics	ICMT001	7	
	٨	١٠١ماهر	مدخل الى مهارات القرن ٢١		32	2	0	0	2	2		Introduction to 21st century skills	LEAS001	8	
	٩	٠٢ مهني	السلامة والصحة المهنية		64	4	1	2	1	2		Safety and Occupational Health	VOCA002	9	
			المجموع		480	30	2	14	14	21		Total Number of Units			

الفصل التدريبي الثاني	م	رمز المقرر	اسم المقرر	المتطلب	No. of Units						Prerequisites	Course Name	Course Code	No.	2nd semester
					س.أ		تم	عم	مح	و.م					
					CTH		T	P	L	CRH					
					فصلي	اسبوعي									
	١	١٠١اسلك	سلوك مهني		32	2	0	0	2	2		Professional Ethics	ETHS001	1	
	٢	٠٢عربي	لغة عربية-٢		32	2	0	0	2	2		Arabic Language-2	ARAB002	2	
	٣	٠٢انجل	لغة إنجليزية (٢)	١٠١انجل	64	4	1	0	3	3	ENGL001	English Language -2	ENGL002	3	
	٤	٠٢رياض	رياضيات (٢)	١٠١رياض	32	2	0	0	2	2	MATH001	Mathematics-2	MATH002	4	
	٥	٠٢بدني	التربية البدنية-٢	١٠١بدني	32	2	0	2	0	1	PHED001	physical education-2	PHED002	5	
	٦	٠٢اسلم	ثقافة إسلامية-٢		32	2	0	0	2	2		Islamic Culture -2	ISLM002	6	
	٧	٠٢حاسب	تطبيقات الحاسب الآلي	١٠١حاسب	96	6	0	6	0	3	ICMT001	Computer Applications	ICMT002	7	
	٨	٠٢ماهر	مهارات التواصل والتعاون		32	2	0	0	2	2		Communication and Collaboration Skills	LEAS002	8	
	٩	٠٣ماهر	التفكير الناقد والإبداعي		32	2	0	0	2	2		Creative and Critical thinking	LEAS003	9	
	١٠	٠١ مهني	ورش تأسيسية		96	6	0	6	0	3		Foundation Workshops	VOCA001	10	
			المجموع		480	30	1	14	15	22		Total Number of Units			

الفصل التدريبي الثالث	م	رمز المقرر	اسم المقرر	المتطلب	No. of Units						Prerequisites	Course Name	Course Code	No.	3rd semester
					س.أ		تم	عم	مح	و.م					
					CTH										
					فصلي	اسبوعي	T	P	L	CRH					
	١	٠٣.اسلم	ثقافة إسلامية-٣	٠٢.اسلم	32	2	0	0	2	2	ISLM002	Islamic Culture -3	ISLM003	1	
	٢	٠٣.رياض	رياضيات (٣)	٠٢.رياض	32	2	0	0	2	2	MATH002	Mathematics-3	MATH003	2	
	٣	٠٣.انجل	لغة إنجليزية (٣)	٠٢.انجل	64	4	1	0	3	3	ENGL002	English Language -3	ENGL003	3	
	٤	٠٤.ماهر	بحث ومصادر المعلومات	.	32	2	0	0	2	2	0	Rsearch and sources of information	LEAS004	4	
	٥	٠٣. مهني	الرسم الهندسي	.	64	4	0	4	0	2	0	Engineering Drawing	VOCA003	5	
	٦	١٠.الكت	أجهزة وقياس	.	64	4	0	4	0	2	0	Laboratory of Measurements	ELCC 010	6	
	٧	١٢.حاكر	أساسيات الكهرباء	.	64	4	0	4	0	2	0	Electricity Basics	ICEL012	7	
	٨	١٣.حاكر	أساسيات الالكترونيات	.	64	4	0	4	0	2	0	Electronics Basics	ICEL013	8	
	٩	١٢. حاجك	عناصر الكترونية	.	64	4	0	4	0	2	0	Electronic components	CEME 012	9	
			المجموع		480	30	1	20	9	19	Total Number of Units				

الفصل التدريبي الرابع	م	رمز المقرر	اسم المقرر	المتطلب	No. of Units						Prerequisites	Course Name	Course Code	No.	4th semester
					س.أ		تم	عم	مح	و.م					
					CTH										
					فصلي	اسبوعي	T	P	L	CRH					
	١	٠٤. مهني	مقدمة في ريادة الأعمال	.	64	4	1	2	1	2	0	Introduction to Business	VOCA004	١	
	٢	١٣. حاجك	الكترونيات منطقية	١٣.حاكر	64	4	0	4	0	2	ICEL013	Logical electronics	CEME 013	2	
	٣	٣١.الكت	الرسم الفني	٠٣. مهني	64	4	0	4	0	2	VOCA003	Technical Drawing	ELCC 031	3	
	٤	١٢. الكت	الكترونيات القوى	١٣.حاكر	64	4	0	4	0	2	ICEL013	Power Electronics	ELCC012	4	
	٥	٢١. الكت	ورشة الكترونية	١٣.حاكر	64	4	0	4	0	2	ICEL013	Electronic WorkShop	ELCC021	5	
	٦	٤٢.الكت	دوائر تناظرية	١٢. حاجك	64	4	0	4	0	2	ICEL013	Analog circuits	ELCC 042	6	
	٧	١١.الكت	عناصر كهربائية	١٣.حاكر	64	4	0	4	0	2	CEME 012	Electrical elements	ELCC011	7	
	٨	٠١. نشاط	أنشطة مهنية -١	.	32	2	2	0	0	0	0	Vocational Activities -1	ACTV 001	8	
			المجموع		480	30	3	26	1	14	Total Number of Units				

الفصل التدريبي	م	رمز المقرر	اسم المقرر	المتطلب	No. of Units	Prerequisites	Course Name	Course Code	No.	5th semester

					و.م	مح	عم	تم	س.أ				
									CTH				
					CRH	L	P	T	اسبوعي	فصلي			
	1	ELCC 041	Digital Electronics	0	2	0	4	0	4	64		دوائر رقمية	١٤١.الكت	١
	2	ELCC 013	Electronic components 2	CEME 012	2	0	4	0	4	64	١٢. حاجك	عناصر الكترونية متقدمة	١٣. الكت	٢
	3	ELCC 061	Electronic circuits	ELCC042	2	0	4	0	4	64	٤٢.الكت	دوائر الكترونية	٦١. الكت	٣
	4	ELCC 051	Microcontroller 1	CEME 013	2	0	4	0	4	64	١٣. حاجك	المتحكمات الدقيقة	٥١. الكت	٤
	5	ELCC 022	advanced ElectronicWorkShop	ELCC021	2	0	4	0	4	64	٢١. الكت	ورشة الكترونية متقدمة	٢٢. الكت	٥
	6	ELCC 032	Simulation and design of electronic circuits by computer	CEME 012	2	0	4	0	4	64	١٢. حاجك	محاكاة وتصميم الدوائر الالكترونية بالحاسب	٣٢.الكت	٦
	7	ELCC 091	Project	0	2	0	4	0	4	64		مشاريع إنتاجية	٩١.الكت	٧
	8	ACTV 002	Vocational Activities -2	0	0	0	0	2	2	32		أنشطة مهنية -٢	٠٠٢ نشاط	٨
	Total Number of Units				14	0	28	2	30	480	المجموع			

6th semester	No.	Course Code	Course Name	Prerequisites	No. of Units						المتطلب	اسم المقرر	رمز المقرر	م	الفصل التدريبي السادس
					و.م	مح	عم	تم	س.أ						
									CTH						
					CRH	L	P	T	اسبوعي	فصلي					
	1	ELCC 023	Electronic Workshop for Surface-mount Elements (SMD)	0	2	0	4	0	4	64	٠	ورشة الكترونية للعناصر السطحية SMD	٢٣.الكت	١	
	2	ELCC 052	Microcontroller 2	ELCC051	2	0	4	0	4	64	٥١. الكت	المتحكمات الدقيقة متقدم	٥٢. الكت	٢	
	3	ELCC 053	Basics of robot programming	ELCC051	2	0	4	0	4	64	٥١. الكت	اساسيات برمجة الربوت	٥٣.الكت	٣	
	4	ELCC 024	Electronics Maintenance workshop	ELCC 022	2	0	4	0	4	64	٢٢. الكت	ورشة صيانة الكترونية	٢٤.الكت	٤	
	5	ELCC 025	Smart device Maintenance	ELCC 022	2	0	4	0	4	64	٢٢. الكت	ورشة صيانة أجهزة ذكية	٢٥.الكت	٥	
	6	ELCC 098	Production Training	0	3	0	6	0	6	96		تدريب إنتاجي	٩٨.الكت	٦	
	7	ACTV 003	Vocational Activities -3	0	0	0	0	4	4	64		أنشطة مهنية -٣	٠٠٣ نشاط	٧	
	Total Number of Units				13	0	26	4	30	480	المجموع				

	و.م	مح	عم	تم	س.أ
Total Number of Semesters Units	CRH	L	P	T	CTH
	103	39	128	13	180

المجموع الكلي لوحدات البرنامج

المجموع الكلي لوحدات التدريب	
2880	

Total Contact Hours × 16 = ساعات الإتصال الكلية × ١٦ =

اسم المقرر	أساسيات الالكترونيات	الرمز	013 حاكر
متطلب سابق	لا يوجد		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة				٢			
	محاضرة			٠			
	عملي			٤			
	تمرين			٠			

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر المهارات والمبادئ النظرية والعملية الأساسية في علم الكهرباء(الجهد والتيار) ثم التدرج بالدخول إلى العناصر الغير فعالة (المقاومةالكهربائية بأنواعها) والتعرف عليها من حيث التكوين والخصائص والأنواع وطرق الفحص والقياس عن طريق التطبيقات العملية.

الهدف العام من المقرر:

يهدف المقرر إلى إكساب المتدرب المبادئ الأساسية في علم الكهرباء والالكترونيات ومعرفة المقاومة الكهربائية وخصائصها ورموزها وكيفية عملها وفحصها والربط بين الكميات الكهربائية(الجهد والتيار والمقاومة) بواسطة قانون أوم.

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:

١ - يذكر وحدات القياس للجهد والتيار والمقاومة ويرسم رموزها بدقة.
٢ - يشرح ما هو الجهد والتيار والمقاومة.
٣ - يقيس الجهد والتيار والمقاومة في الدوائر الكهربائية باستخدام جهاز القياس بشكل سليم.
٤ - يحسب الجهد بواسطة قانون أوم .
٥ - يشتق جميع الصيغ لقانون اوم.

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : الجهد الكهربائي	١٠
الوحدة الثانية : التيار الكهربائي	١٠
الوحدة الثالثة : المقاومة الكهربائية	٢٢
الوحدة الرابعة : قانون أوم	٢٢
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :

١	ارتداء ملابس التدريب المناسبة.
٢	أن تكون وضعية جهاز القياس"التدريج" مناسبة للكمية الكهربائية المقاسة.
٣	يجب وضع العنصر المطلوب وبالقيمة المحددة في مكانه الصحيح.
٤	التهوية والإضاءة الجيدة لمكان العمل.

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
١٠	**الوحدة الأولى : الجهد الكهربائي** • تعريف الجهدالكهربائي. • وحدة قياس الجهد (الفولت). • أنواع الجهدالكهربائي . • أخطار الجهد الكهربائي . • طريقة قياس الجهد بواسطة جهاز القياس الفولتميتر . • تمرين عملي رقم (١): قياس الجهد الكهربائي المتردد واستنتاج خصائصه. • تمرين عملي رقم (٢): قياس الجهد الكهربائي المستمر واستنتاج خصائصه.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
١٠	**الوحدة الثانية : التيار الكهربائي** • تعريف التيارالكهربائي. • وحدة قياس شدة التيار (الأمبير). • أنواع التيار الكهربائي • آثار التيار الكهربائي • أخطار التيار • طريقة قياس التيار بواسطة جهاز القياس الاميتر . • تمرين عملي رقم (١): قياس التيار الكهربائي المتردد واستنتاج خصائصه. • تمرين عملي رقم (٢): قياس التيار الكهربائي المستمر واستنتاج خصائصه .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٢٢	**الوحدة الثالثة : المقاومة الكهربائية** • تعريف المقاومة- وحدة المقاومة- رمز المقاومة. • العوامل التي تتوقف عليها مقاومة موصل.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• وظائف المقاومة. • تصنيع المقاومات (كربونية ، سلكية ....الخ) . • أنواع المقاومات (ثابتة ، متغيرة ، ضوئية ،حرارية ، الفاريستور) • إيجاد قيمة المقاومة عن طريق شفرة الألوان والأعداد • الأكواد في المقاومات عالية القدرة. • العوامل التي يتوقف عليها اختيار المقاومة. • تمرين عملي رقم (١): ايجاد قيم المقاومات عن طريق شفرة الالوان. • تمرين عملي رقم (٢): ايجاد قيم المقاومات عن طريق الاكواد والرموز (الاحرف والارقام) . • تمرين عملي رقم (٣):قياس قيم المقاومات باستخدام جهاز الأوميتر • تمرين عملي رقم (٤): قياس المقاومة المتغيرة باستخدام جهاز الأوميتر . • تمرين على قياس وفحص الفاريستور .	
٢٢	**الوحدة الرابعة : قانون أوم** : • نص قانون أوم • تحقيق قانون أوم نظريا. • توصيل المقاومات (التوالي - التوازي - المركب). وحساب المقاومة المكافئة. • نص قانون كيرشوف للجهد • نص قانون كيرشوف للتيار . • حساب قيمة الجهد والتيار والمقاومة عند التوصيل المركب للمقاومات . • الأعطال المتوقعة في المقاومات (قصر أو فتح - الحرارة وتغير قيمة المقاومة). • تمرين عملي رقم (١): تحقيق قانون أوم - للتيار . • تمرين عملي رقم (٢): تحقيق قانون أوم - للجهد . • تمرين عملي رقم (٣):ايجاد قيمة المقاومة بمعلومية الجهد والتيار . • تمرين عملي رقم (٤): قياس قيمة المقاومات على التوالي .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• تمرين عملي رقم (٥): قياس قيمة المقاومات على التوازي . • تمرين عملي رقم (٦): التحقق من قانون كيرشوف الأول للجهود . • تمرين عملي رقم (٧): التحقق من قانون كيرشوف الثاني للتيار . • تمرين عملي رقم (٨):قياس الجهد والتيار والمقاومة عند التوصيل المركب للمقاومات .	

المراجع	• كتاب الحساب الفني للكهرباء . المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني- (١٤٢٣هـ) • كتاب مبادئ الالكترونيات . ترجمة محمد كعدان ٢٠٠٠ • Basic Electronics Tutorials – Wayne Storr – 2013 • Electronics FundmentalsCircuites – Thomas L. Floyed - 2014 • Analysis of liner circuits –McGRAW.HILL BOOK COMPANY- Clayton R. Paul -1989 • Electrical and Electronic Principles and technology- JOHN BIRD – 2003 INTRODUCTORY CIRCUIT ANALAYSIS – BAYLESTAD,ROBERT. L – 2207 • مقدمة إلى الالكترونيات. ترجمة الدار العربية ١٩٩٣- دون كانون

اسم المقرر	**عناصر الكترونية**	**الرمز**	012 **حاجك**
متطلب سابق	لا يوجد		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة				٢			
	محاضرة			٠			
	عملي			٤			
	تمرين			٠			

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر المهارات الأساسية لأشباه الموصلات، والتعرف على عناصر الالكترونيات مثل الثنائيات بأنواعها ورموزها واستخداماتها المتعددة ودوائرها وكيفية فحصها. وكذلك على الترنزستور ثنائي القطبية بنوعيه ورمزه واستخداماته ودوائره وفحصه بأجهزة القياس .

الهدف العام من المقرر:

إكساب المتدرب المهارات الضرورية لتقنية اشباه الموصلات ونظريات عمل عناصر الثنائي والترانزستور ثنائي القطبية و كيفية فحصها والتأكد من سلامتها .

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:
١ - يحدد نوع وأطراف ورمز الثنائي ويحكم بصلاحيته باستخدام جهاز القياس .
٢ - يشرح طريقة عمل وصلة الثنائي.
٣ - يحدد نوع الترانزستور ورمزه وأطرافه ويحكم بصلاحيته باستخدام جهاز القياس .
٤ - ينفذ دوائر الكترونية عملية للثنائي والترانزستور ويجري القياسات اللازمة باستخدام جهاز القياس المناسب.
٥ - يصف مزايا الترانزستور وأهميته في الدوائر الالكترونية .

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : الثنائي .	١٠
الوحدة الثانية : دوائر الثنائي .	١٠
الوحدة الثالثة : . الثنائيات الخاصة	١٠
الوحدة الرابعة : الترانزستور ثنائي القطبية BJT .	١٧
الوحدة الخامسة : دوائر مكبرات الترانزستور ثنائي القطبية BJT .	١٧
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١ - ارتداء ملابس التدريب المناسبة .
٢ - التمييز بين العناصر الالكترونية وعدم الخلط بينها .
٣ - التأكد من تحديد أطراف العناصر حال توصيلها في الدائرة الكهربائية أو الالكترونية .
٤ - ضبط أجهزة مصادر القدرة على القيم المحددة في التجربة .

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
١٠	**الوحدة الأولى :الثنائي** • تصنيف المواد من حيث التوصيلية . • الروابط الكيميائية . • مستويات الطاقة. • الفرق بين المواد من حيث التوصيل .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• التوصيل في البلورات أشباه الموصلات . • الوصلة الشائبة من نوع N . • الوصلة الشائبة من نوع P . • وصلة P-N عنصر الثنائي وأطرافه. • الانحياز الامامي - الانحياز العكسي. • منحنى الخصائص . • خط الحمل ونقطة التشغيل . • تجربة لفحص الثنائي وتحديد أطرافه. • تجربة لدراسة سلوك الثنائي في التيار المستمر وتحديد الانحياز . • تجربة لرسم منحني الخصائص للثنائي .	
١٠	**الوحدة الثانية :دوائر الثنائي** • توحيد نصف موجة : ○ الدائرة النظرية . ○ شرح الدائرة النظرية . ○ أشكال موجات الدخل والخرج . • توحيد موجة كاملة باستخدام ثنائيين : ○ الدائرة النظرية . ○ شرح الدائرة النظرية . ○ أشكال موجات الدخل والخرج . • توحيد موجة كاملة باستخدام اربعة ثنائيات: ○ الدائرة النظرية . ○ شرح الدائرة النظرية . ○ اشكال موجات الدخل والخرج .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
	○ دائرة مضاعفة الجهد مرتين . ○ الدائرة النظرية . ○ شرح الدائرة النظرية . ○ حساب جهد الخرج . ○ دائرة مضاعف الجهد ثلاث مرات . ○ الدائرة النظرية . ○ شرح الدائرة النظرية . ○ حساب جهد الخرج . • تجربة لدائرة موحد نصف موجة مع القياسات.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• تجربة لدائرة موجة كاملة باستخدام محول ذي نقطة منتصف مع القياسات. • تجربة لدائرة موحد موجة كاملة"قنطرة" باستخدام ٤ ثنائيات مع القياسات . • تجربة مضاعف جهد ثنائي مع القياسات . •تجربة مضاعف جهد ثلاثي مع القياسات .	

١٠	**الوحدة الثالثة :الثنائيات الخاصة** • **ثنائي زينر** . ○ طريقة التصنيع والرمز . ○ منحنى الخواص . ○ ثنائي زينر كمنظم للجهد . • **ثنائي فاريكاب** . ○ طريقة التصنيع والرمز . ○ منحنى الخواص . ○ الاستخدام وطريقة عمله . • تجربة لاستخدام ثنائي زينر لتثبيت الجهد مع القياسات. • تجربة لاستخدام ثنائي الفاريكاب.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

١٧	**الوحدة الرابعة : الترانزستور ثنائي القطبية** BJT • التركيبBJTوأنواعه ورمز كل نوع واطرافه . • شرح مبدأ وخواص الترانزستور . • جهود وتيارات الترانزستور . • طرق توصيل الترانزستور . • القاعدة المشتركة : ○ كيفية التوصيل. ○ الخصائص والمميزات . ○ منحنى الخصائص ومناطق العمل . • الباعث المشترك : ○ كيفية التوصيل. ○ الخصائص والمميزات . ○ منحنى الخصائص ومناطق العمل .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• المجمع المشترك : ○ كيفية التوصيل. ○ الخصائص والمميزات . ○ منحنى الخصائص ومناطق العمل . • تجربة لفحص الترانزستور وتحديد اطرافه بجهاز القياس خارج الدائرة . • تجربة استخدام الترانزستور كمفتاح. • تجربة لقياس جهود الوصلات وتيارات الترانزستور. • تجربة لدراسة خصائص توصيل القاعدة المشتركة . • تجربة لدراسة خصائص توصيل المجمع المشترك . • تجربة لدراسة خصائص توصيل الباعث المشترك .	

١٧	**الوحدة الخامسة : دوائر مكبرات الترانزستور ثنائي القطبية** BJT ○ مفهوم التكبير وأنواعه وشروطه وقوانينه . ○ مكبر باعث المشترك CE . ○ شرح الدائرة الأساسية . ○ العلاقة بين تيار القاعدة وتيار الباعث IE . ○ نقطة التشغيل ○ حساب نسبة التكبير والكسب . ○ تأثير مكثف التمرير على التكبير . ○ أشكال موجات الدخل والخرج . ○ مكبر المجمع المشترك CC : ○ شرح الدائرة الأساسية . ○ انحياز الترانزستور . ○ عملية التكبير في الدائرة . ○ أشكال إشارات الدخل والخرج . ○ حساب نسبة التكبير والكسب . ○ مكبر القاعدة المشتركة CB: ○ شرح الدائرة الأساسية . ○ انحياز الترانزستور . ○ عملية التكبير في الدائرة . ○ أشكال إشارات الدخل والخرج . ○ حساب نسبة التكبير والكسب .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	○ مكبر متعدد المراحل : ○ شرح فكرة المكبر متعدد المراحل . ○ حساب نسبة التكبير الكلي AV . ○ ترانزستور ثنائي دار لنجتون ○ التركيب ، الرمز ، الاستخدام . ○ الدائرة النظرية. • تجربة مكبر الباعث المشترك مع القياسات • تجربة مكبر القاعدة المشتركة مع القياسات • تجربة مكبر المجمع المشترك مع القياسات • تجربة مكبر ترانزستور دار لنجتون مع القياسات	

المراجع	• Electronic Devices and Circuit Theory / 11th Edition – Robert Boylestad/Louis Nashelsky - 2013 • Electronics Fundamentals Circuits, Devices and Applications / 8th – Thomas L. Floyd / David L. Bucha - 2014 • Grab,s Basic Electronics / 11th Edition – Mitchel E. Schultz - 2011 • Theory and Problems of Electronic Device and circuits /2sd Edition – Jimmie J. Cathey - 2002 • Electronic Devices and Circuit Theory / 10th Edition – Robert Boylestad/Louis Nashelsky - 2008 • الالكترونيات من البداية الى الاحتراف - م/ خير شواهين ٢٠١٦ م • مقدمة الى الالكترونيات - دون كانون ١٩٩٣ م

اسم المقرر	الكترونيات منطقية	الرمز	٠١٣ حاجك
متطلب سابق	013 حاكر		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة					٢		
[illegible]	محاضرة				٠		
	عملي				٤		
	تمرين				٠		

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر المهارات الأساسية للالكترونيات المنطقية ، حيث يشرح فيها النظم العددية بأنواعها والتحويل بينها ،وكذلك تتطرق الى البوابات المنطقية وكيفية تصميم وبناء الدوائر المنطقية واختزالها.

الهدف العام من المقرر:

يهدف المقرر إلى إكساب المتدرب مهارات أساسية لتصميم الدوائر الالكترونية المنطقية باستخدام البوابات المنطقية والقدرة على اختزالها وتبسيطها.

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:

١ - يميز بين النظام الثنائي والنظام العشري ويحول بينهما.

٢ - يذكر البوابات المنطقية الأساسية والفرعية ويرسم رموزها مع كتابة المعادلة المنطقية .

٣ - يصمم دائرة منطقية بمعلومية المعادلة المنطقية أو جدول الصواب .

٤ - يبسط الدوائر المنطقية بواسطة الجبر البوولي أو خرائط كارنوف .

٥ - يثمن اسهامات الالكترونيات المنطقية في تطور علم الالكترونيات بصفة عامة.

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : الدوائر المتكاملة الرقمية	٤
الوحدة الثانية : النظم العددية	٨
الوحدة الثالثة : البوابات المنطقية	٢٠
الوحدة الرابعة : التحويل بين البوابات	١٢
الوحدة الخامسة : الجبر والتبسيط المنطقي	٢٠
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :

١ ارتداء ملابس التدريب المناسبة.

٢	المحافظة على شنط التجارب وذلك بعدم التوصيل الخطأ للتجارب.
٣	التعامل برفق مع أسلاك المعمل.
٤	التهوية والإضاءة الجيدة لمكان العمل.

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
٤	**الوحدة الأولى : الدوائر المتكاملة الرقمية :** ● ماهية الإشارة المنطقية ومستوياتها واستخداماتها. ● مزايا وعيوب استخدام الدوائر المتكاملة ● خصائص الدوائر المتكاملة ● عائلات الدوائر المتكاملة حسب طريقة التصنيع ● خصائص كل عائلة (من حيث التغذية، المميزات، العيوب)	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٨	**الوحدة الثانية : النظم العددية :** ● النظام العشري ● النظام الثنائي ● النظام السداسي عشر ● التحويل بين الأنظمة ● الجمع الثنائي ● الطرح الثنائي ● المتمم الأحادي والثنائي	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٢٠	**الوحدة الثالثة : البوابات المنطقية** ● بوابة (و) AND ذات المدخلين . ○ الدائرة الكهربائية المكافئة ○ الرمز - جدول الصواب - المعادلة المنطقية ○ بوابة AND ذات ثلاثة مداخل وأربعة ● بوابة (أو) OR ذات المدخلين . ○ الدائرة الكهربائية المكافئة ○ الرمز - جدول الصواب - المعادلة المنطقية ○ بوابة OR ذات ثلاثة مداخل وأربعة ● بوابة (نفي) NOT. ○ الرمز - جدول الصواب - المعادلة المنطقية	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	بوابة NAND ذات المدخلين . ○ الرمز - جدول الصواب - المعادلة المنطقية ○ بوابة NAND ذات ثلاثة مداخل وأربعة ● بوابة NOR ذات المدخلين . ○ الرمز - جدول الصواب - المعادلة المنطقية ○ بوابة NOR ذات ثلاثة مداخل وأربعة ● بوابة XOR ذات المدخلين . ○ الرمز - جدول الصواب- المعادلة المنطقية ○ بوابة XOR ذات ثلاثة مداخل ● بوابة XNOR ذات المدخلين . ○ الرمز - جدول الصواب - المعادلة المنطقية ○ بوابة XNOR ذات ثلاثة مداخل • تمرين عملي رقم (١) : بوابة (و) AND ذات المدخلين • تمرين عملي رقم (٢) : بوابة (و) AND ذات ٣مداخل • تمرين عملي رقم (٣) : بوابة (أو) OR ذات المدخلين . • تمرين عملي رقم (٤) : بوابة (أو) OR ذات ٣ مداخل . • تمرين عملي رقم (٥) : بوابة (نفي) NOT. • تمرين عملي رقم (٦) : بوابة NAND ذات المدخلين . • تمرين عملي رقم (٧) : بوابة NAND ذات ثلاثة مداخل . • تمرين عملي رقم (٨) : بوابة NOR ذات المدخلين . • تمرين عملي رقم (٩) : بوابة NOR ذات ثلاث مداخل . • تمرين عملي رقم (١٠) : بوابة XOR ذات المدخلين . • تمرين عملي رقم (١١) : بوابة XNOR ذات المدخلين .	

١٢	**الوحدة الرابعة : التحويل بين البوابات :** ○ المقصود من التحويل -أهميته ○ التحويل من بوابة AND إلى البوابات الاخرى . ○ التحويل من بوابة OR إلى البوابات الاخرى . ○ التحويل من بوابةNAND إلى البوابات الاخرى . ○ التحويل من بوابةNOR إلى البوابات الاخرى . ○ تمرين عملي رقم (١) : التحويل من بوابة AND إلى البوابات الاخرى	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• تمرين عملي رقم (٢) : التحويل من بوابة OR إلى البوابات الاخرى • تمرين عملي رقم (٣) : التحويل من بوابةNAND إلى البوابات الاخرى • تمرين عملي رقم (٤) : التحويل من بوابةNOR إلى البوابات الاخرى	
٢٠	**الوحدة الخامسة :الجبر والتبسيط المنطقي** ○ العمليات المنطقية وتبسيطها . ○ قوانين وقواعد الجبر البوليني . ○ التحليل البوليني للدوائر المنطقية ○ استنتاج جدول الصواب و المعادلة المنطقية من الدائرة المنطقية ○ استنتاج جدول الصواب و الدائرة المنطقية من المعادلة المنطقية ○ استنتاج المعادلة المنطقية و الدائرة المنطقية من جدول الصواب ○ تبسيط الدوائر المنطقية باستخدام الجبر البوليني . ○ التعبير البوليني وجداول الصواب . ○ خرائط كارنوف . ○ تبسيط الدوائر المنطقية باستخدام خرائط كارنوف. ○ خرائط كارنوف لمدخلين ○ خرائط كارنوف لثلاث مداخل • تمرين عملي رقم (١) : تحقيق استنتاج جدول الصواب والمعادلة المنطقية من بناء دائرة منطقية بسيطة . • تمرين عملي رقم (٢) : تحقيق استنتاج جدول الصواب والدائرة المنطقية من المعادلة المنطقية . • تمرين عملي رقم (٣) : : تحقيق استنتاج المعادلة المنطقية والدائرة المنطقية من جدول الصواب . • تمرين عملي رقم (٤) : تجربة عملية على اختزال الدوائر المنطقية باستخدام الجبر البوولييني . • تمرين عملي رقم (٥) : تجربة عملية على اختزال الدوائر المنطقية باستخدام خرائط كارنوف ذات المدخلين.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• تمرين عملي رقم (٦) : تجربة عملية على اختزال الدوائر المنطقية باستخدام خرائط كارنوف ذات ثلاث مداخل .	

المراجع	• كتاب الشبكات الرقمية. أبو بكر السيد ١٩٨٦
	• كتاب التصميم الرقمي. ترجمة فتحي شتوان ١٩٩٧
	• اختباريه الدوائر المنطقية هشام سيدمحمود ، ٢٠٠٦
	• Digital Fundamental 11 Edition -2015
	• Digital Electronics: Principles, Devices Applications – Anilk K. Maini - 2007

اسم المقرر	**الرسم الفني**		**الرمز**	031 **الكت**		
متطلب سابق	003 **مهني**					
الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة				٢		
محاضرة				٠		
عملي				٤		
تمرين				٠		

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر المهارات المهمة لرسم رموز العناصر الكهربائية والالكترونية وكذلك الأجهزة المستخدمة في المجال، كما يتم التدريب على رسم الدوائر الالكترونية (التناظرية والرقمية) ورسم المخطط التنفيذي للدوائر الالكترونية .

الهدف العام من المقرر:

اكساب المتدرب مهارات رسم رموز العناصر الكهربائية والالكترونية والدوائر الالكترونية النظرية والمخطط التنفيذي لها .

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:

١ - يختار ويحدد أدوات الرسم الأكثر ملائمة لرسم الدوائر الالكترونية .

٢ - يرسم رموز العناصر الكهربائية والالكترونية وأجهزة القياس والقدرة المستخدمة في مجال التخصص بدقة .

٣ - يرسم دوائر الكترونية (تناظرية ورقمية)حسب مقياس الرسم وفي الوقت المحدد.

٤ - يتأمل جمال تخصصه من خلال الرسم باليد بشكل مرتب ومتناسق .

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : رسم رموز العناصر الكهربائية .	١٢
الوحدة الثانية : رسم رموز العناصر الالكترونية .	١٢
الوحدة الثالثة : رسم دوائر الكترونية تناظرية .	١٤
الوحدة الرابعة : رسم دوائر الكترونية رقمية .	١٢
الوحدة الخامسة : رسم المخطط التنفيذي للدائرة الالكترونية .	١٤
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١ - ارتداء ملابس التدريب المناسبة.
٢ - عدم العبث بأدوات الرسم الحادة بين المتدربين داخل القاعة .
٣ - اتباع ارشادات المدرب اثناء تنفيذ العمل المطلوب .

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
١٢	**الوحدة الأولى : رسم رموز العناصر الكهربائية** ● كيفية رسم العناصر الكهربائية(الفيوز -المقاومة، المكثف، الملف، المحول، المفتاح، الجرس) مع توضيح الزوايا والابعاد والنسبة . ● طرق تكبير وتصغير مقياس الرسم للعناصر ● كيفية كتابة بيانات العنصر على الرسم ● نقطة لحام، أسلاك غير متصلة، نقطة أرضي، مفتاح ضاغط، مفتاح(ON-OFF) . ● المصهر (الفيوز) ● المقاومة بأنواعها ● (ثابت، متغير، حراري، ضوئي). ● المكثف بأنواعه (ثابت، متغير، قطبي، غير قطبي) ● الملف(بقلب، بدون قلب، ثابت، متغير). ● المحول بأنواعه	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• سماعة، ميكروفون ، المصباح، مصدرقدرة مستمر ، مصدر قدرة متردد ، بطارية ، جرس، مرحل)	
١٢	**الوحدة الثانية : رسم رموز العناصر الالكترونية** • كيفية رسم العناصر الالكترونية(الثنائي، الترانزستور، الثايرستور، الترياك، IC) مع توضيح الزوايا والأبعاد والنسبة . • طرق تكبير وتصغير مقياس الرسم للعناصر • كيفية كتابة بيانات العنصر على الرسم ○ الثنائي بأنواعه(موحد ، باعث للضوء، ضوئي، زينر، قنطرة التوحيد) ○ الترانزستور بأنواعه(ثنائي القطبيةBJT ، تأثير المجالFET، الترنزستور الضوئي) ○ عناصر القدرة(الثايرستورSCR، الترياك، الدياك) ○ العناصر الرقمية(بوابة NOT، AND، OR، NAND، NOR، XOR، XNO . (R ○ الدوائر المتكاملة IC. • أجهزة القياس(جهاز قياس الجهد ، التيار ، المقأومة، راسم الاشارةOSC، مولد الإشارة.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
١٤	**الوحدة الثالثة : رسم دوائر الكترونية تناظرية** • تحديد حجم مساحة الرسم . • تحديد أماكن العناصر الرئيسية. • رسم العناصر الرئيسية • رسم الخطوط . • الشكل النهائي . • تكبير وتصغير الرسم . • رسم دائرة مصدر قدرة باستخدام ثنائي زينر . • رسم دائرة مكبر جهد باستخدام ترنزستور • رسم دائرة مكبر مذبذب باستخدام ٢ ترنزستور. • رسم دائرة مفتاح كهروضوئي باستخدام IC.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• رسم دائرة موجة مربعة باستخدام IC .	
١٢	**الوحدة الرابعة : رسم دوائر الكترونية رقمية .** • تحديد حجم مساحة الرسم . • تحديد أماكن العناصر الرئيسية. • رسم العناصر الرئيسية • رسم الخطوط . • الشكل النهائي . • تكبير وتصغير الرسم . • رسم دائرة المقارن الرقمي . • رسم دائرة الجامع النصفي . • رسم دائرة منتقي البيانات ١-٤. • رسم دائرة فاك الشفرة decoder 3-8	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية
١٤	**الوحدة الخامسة : رسم المخطط التنفيذي للدائرة الالكترونية** • خطوات تحويل المخطط النظري الى تنفيذي . • معرفة احجام واشكال العناصر المستخدمة . • تحديد مساحة العمل على اللوحة الالكترونية • تحديد أطراف التوصيل الخارجي على اللوحة (التغذية ، الدخل ، الخرج) . • طريقة تركيب العناصر (افقي ، رأسي) . • توزيع العناصر على اللوحة الالكترونية . • رسم المخطط التنفيذي لدائرة مصدر قدرة باستخدام ثنائي زينر. • رسم المخطط التنفيذي لدائرة مذبذب باستخدام ترنزستورين . • رسم المخطط التنفيذي لدائرة مفتاح كهروضوئي باستخدام IC .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية

المراجع	• الرسم الفني للكهرباء - المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني١٩٨٩م • الرسم الفني لطلبة الالكترونيات والحاسبات - م/ محمد الرباط ٢٠٠١ م

اسم المقرر	عناصر كهربائية	الرمز	011 الكت
متطلب سابق	013 حاكر		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة					٢		
	محاضرة				٠		
	عملي				٤		
	تمرين				٠		

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر المهارات والمبادئ النظرية والعملية الأساسية في علم الكهرباء(القدرة الكهربائية ،المغناطيسية) ثم التدرج بالدخول إلى العناصر الكهربائية (المكثف ،الملف،المحول)والتعرف عليها من حيث التكوين والخصائص والأنواع وطرق الفحص والقياس.

الهدف العام من المقرر:

يهدف المقرر إلى إكساب المتدرب المهارات النظرية والعملية الاساسية في علم الكهرومغناطيسية وحسابات وقياسات القدرة الكهربائية ومعرفة العناصر الالكترونية(المكثف ،الملف،المحول،المرحل) وخصائصها ورموزها ونظرية العمل.

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:

١ - يرسم رمز ويشرح فكرة العمل للمكثف والملف والمحول ويذكر وحدة القياس .
٢ - يفسر القدرة الكهربائية وكيفية قياسها وحسابها.
٣ - يحسب ويقيس خصائص التيار المتردد (Vp -Vpp - Vrms - T - F) باستخدام راسم الإشارة .
٤ - يقترح تطبيقات أخرى للكهرومغناطيسية .
٥ - يوضح أسباب ارتفاع فاتورة استهلاك الكهرباء.

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : القدرة الكهربائية	٨
الوحدة الثانية : التيار المتردد	١٦
الوحدة الثالثة : المكثف	١٦
الوحدة الرابعة : الملف	٨
الوحدة الخامسة : المحول	٨
الوحدة السادسة : المرحل	٨

المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :	
١	ارتداء ملابس العمل المناسبة.
٢	يجب وضع العنصر المطلوب وبالقيمة المحددة في مكانه الصحيح.
٣	الحذر عند استخدام المكثفات القطبية من خطر الانفجار عند عكس أطرافها.
٤	التهوية والإضاءة الجيدة لمكان العمل.

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
٨	**الوحدة الأولى : القدرة الكهربائية :** • تعريف القدرة - وحدة القدرة. • جهاز قياس القدرة. • الشغل الكهربائي. • مفهوم الكيلووات ساعة. • حساب استهلاك الطاقة الكهربائية. • تمرين عملي رقم (١):قياس القدرة الكهربائية لمقاومات ومصابيح باستخدام الأفوميتر.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
١٦	**الوحدة الثانية : التيار المتردد** • مفهوم التيار المتردد • الفرق بين التيار المتردد والمستمر • المغناطيسية ومفاهيمها الأساسية. • العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية. • توليد التيار المتردد. • أنواع موجات التيار المتردد. • المفاهيم الأساسية والتعريفات الخاصة بالتيار المتردد(الزمن الدوري - التردد - العلاقة بينها) . • القيمة العظمى - القيمة الفعالة والعلاقة بينهما. • تمرين عملي رقم (١):قياس التردد والقيمة الفعالة بواسطة الأفوميتر.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• تمرين عملي رقم (٢):قياس التردد و الجهد من القمة الى القمة بواسطة الراسم الكهربائي.	
١٦	**الوحدة الثالثة : المكثف** • فكرة عمل المكثف. • تعريف المكثفات، الشحن والتفريغ. • الاستخدام العام للمكثفات. • أنواع المكثفات (المتغيرة، الثابتة الورقي، الميكا، السيراميك، الكيمائي) ومجال استخدام كل نوع. • وحدة قياس المكثف (فاراد) • احتياجات الأمن والسلامة عند استخدام المكثف الكيميائي. • قراءة قيمة المكثف بواسطة الشفرات العددية. • العوامل التي يتوقف عليها اختيار المكثف . • السعة الكهربائية - توصيل المكثفات (توالي، توازي) . • تمرين عملي رقم (١):قراءة قيمة المكثف بواسطة الشفرات العددية. • تمرين عملي رقم (٢): توصيل المكثفات على التوالي . • تمرين عملي رقم (٣):توصيل المكثفات على التوازي . • تمرين عملي رقم (٤):قياس سعة المكثف بواسطة الأفوميتر. • تمرين عملي رقم (٥): اختبار المكثف وتحديد الأعطال.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٨	**الوحدة الرابعة : الملف** • تركيب الملف. • وحدة قياس حث الملف. • أنواع الملفات. • توصيل الملفات. • وظيفة الملف. • تمرين عملي رقم (١):قراءة قيمة المكثف بواسطة الشفرات العددية. • تمرين عملي رقم (٢): توصيل المكثفات على التوالي . • تمرين عملي رقم (٣):توصيل المكثفات على التوازي . • تمرين عملي رقم (٤):قياس سعة المكثف بواسطة الأفوميتر. • تمرين عملي رقم (٥): اختبار المكثف وتحديد الأعطال.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

٨	**الوحدة الخامسة : المحول** • تركيب المحول - نظرية عملة. • نسبة التحويل. • أنواع المحولات. • تقسيم المحولات. • وظائف المحولات. • العوامل الواجب مراعاتها عند اختيار المحول. • تمرين عملي رقم (١):فحص المحول بواسطة الأفوميتر وأنواع الأعطال المتوقعة. • تمرين عملي رقم (٢): رفع الجهد بواسطة المحول • تمرين عملي رقم (٣): خفض الجهد بواسطة المحول • تمرين عملي رقم (٤): دراسة سلوك المحول في حالة الجهد المستمر	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

٨	**الوحدة السادسة : المرحل** • تركيب المرحل وطريقة عمله. • وظائف المرحلات. • كيفية اختيار المرحل. • فحص المرحل (قلب المرحل - الملامسات) بواسطة الأفوميتر. • دوائر عملية بسيطة توضح عمل المرحل.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

المراجع	• كتاب الحساب الفني للكهرباء . المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني- (١٤٢٣هـ) • كتاب مبادئ الالكترونيات . ترجمة محمد كعدان ٢٠٠٠ • Basic ElectronicsTutorials – Wayne Storr – 2013 • Electronics FundmentalsCircuites – Thomas L. Floyed - 2014 • Analysis of liner circuits –McGRAW.HILL BOOK COMPANY- Clayton R. Paul -1989 • Electrical and Electronic Principles and technology- JOHN BIRD – 2003 INTRODUCTORY CIRCUIT ANALAYSIS – BAYLESTAD,ROBERT. L – 2207 • مقدمة إلى الالكترونيات. ترجمة الدار العربية ١٩٩٣-دون كانون 1989- Paul • Electrical and Electronic Principles and technology- JOHN BIRD – 2003 INTRODUCTORY CIRCUIT ANALAYSIS – BAYLESTAD,ROBERT. L – 2207

اسم المقرر	الكترونيات القوى	الرمز	012 الكت
متطلب سابق	013 حاكر		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة					٢		
	محاضرة				٠		
	عملي				٤		
	تمرين				٠		

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر المهارات الأساسية لعناصر الكترونيات القوى والتي تستخدم في مجالات الطاقة الكهربائية والتحكم الالي ، حيث يتم التدريب على ثنائيات وترانزستورات القدرة، والثايرستوروالترياك والدياك ومعرفة رموزها وتقنية التصنيع وكيفية استخدامها للتحكم في الطاقة الكهربائية.

الهدف العام من المقرر:

إكساب المتدرب المهارات الضرورية لفهم تقنية عناصر الكترونيات القوى ونظريات عملها وكيفية فحصها والتأكد من سلامتها ، ومهارات استخدامها في التحكم بالطاقة الكهربائية.

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:

١ - يرسم رمز ويشرح طريقة عمل عناصر الكترونيات القوى.
٢ - يذكر أهم الاستخدامات لعناصر الكترونيات القوى.
٣ - يربط ما يتدرب عليه بواقع الحياة العملي من خلال تجارب المقرر.
٤ - يصمم دوائر تحكم بالطاقة الكهربائية بواسطة عناصر الكترونيات القوى.
٥ - يصمم دوائر تحكم بسرعة محرك بواسطة عناصر الكترونيات القوى.

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : ثنائيات القدرة	٨
الوحدة الثانية : ترانزستورUJT	٨
الوحدة الثالثة : الدياك .	٨
الوحدة الرابعة : الثايرستور.	١٦
الوحدة الخامسة : الترياك .	١٦
الوحدة السادسة : الترانستور ثنائي القطب (IGBT).	٨
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١ . ارتداء ملابس التدريب المناسبة.
٢ . تركيب العناصر بشكل صحيح حسب مخطط الدائرة لتجنب مخاطر الكهرباء .
٣ . عدم العبث أو المزاح اثناء العمل على الدوائر الالكترونية ذات الجهود العالية .
٤ . عدم وضع السوائل على طاولات العمل أو بالقرب من التمارين العملية.

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
٨	**الوحدة الأولى : ثنائيات القدرة** • بنية ثنائيات القدرة . • خصائص ثنائيات القدرة ومواصفاتها. • منحنى الخواص لثنائيات القدرة . • مجالات استخدامها • تمرين رقم (١) : تمرين عملي على استخدام ثنائيات القدرة في مجال الطاقة	**الاختبارات والأعمال الشفهية.** **الاختبارات والأعمال التحريرية.**
٨	**الوحدة الثانية : ترانزستورUJT** • بنية الترانزستور وحيد الوصلة . • الدائرة المكافئة للترانزستور وحيد الوصلة . • منحنى الخواص للترانزستور وحيد الوصلة . • مجالات استخدامها	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• تمرين عملي رقم (١) :فحص ترانزستورUJTباستخدام اجهزة الفحص • تمرين عملي رقم (٢) : بناء مذبذب استرخاء باستخدام ترانزستورUJT.	

٨	**الوحدة الثالثة : الدياك .** • البنية الاساسية للدياك . • منحنى الخواص للدياك . • استخدامات الدياك . • تمرين عملي رقم (١) :فحص الدياك باستخدام اجهزة الفحص. • تمرين عملي رقم (٢) : بناء مذبذب استرخاء باستخدام الدياك.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

١٦	**الوحدة الرابعة : الثايرستور.** • التركيب -الرمز - منحنى الخواص -الاستخدام. • المواصفات الفنية والقيم القصوى الثايرستور. • طرق إشعال الثايرستور (تحويله للتوصيل). • طرق إطفاء الثايرستور (تحويله للفصل). • تمرين عملي رقم (١) :الأشكال العملية للثايرستور وتحديد أطرافه (الفحص الأستاتيكي والديناميكي). • تمرين عملي رقم (٢) : الثايرستور في دائرة تيار مستمر وقياس ومشاهدة الخواص. • تمرين عملي رقم (٣) :الثايرستور في دائرة تيار متردد وقياس ومشاهدة الخواص. • تمرين عملي رقم (٤) :استخدام الثايرستور للتحكم في إضاءة مصباح. • تمرين عملي رقم (٥) :استخدام الثايرستور للتحكم في سرعة محرك. • تمرين عملي رقم (٦) :استخدام الثايرستور للتحكم في تيار الشحن لبطارية	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	الوحدة الخامسة : التريك .	الاختبارات والأعمال الشفهية.

١٦	• التركيب - الرمز • منحنى الخواص. • الوظيفة - الاستخدام. • تمرين عملي رقم (١) : فحص الترياك (باستخدام الأفوميتر التماثلي). • تمرين عملي رقم (٢) : الترياك في دائرة تيار متردد. • تمرين عملي رقم (٣) :استخدام الترياك للتحكم في إضاءة مصباح. • تمرين عملي رقم (٤) : التحكم في محرك عام باستخدام الترياك .	الاختبارات والأعمال التحريرية.

٨	**الوحدة السادسة :الترانستور ثنائي القطب** (IGBT) • البنية الاساسية للترانستور ثنائي القطب ذو البوابة المعزولة. • الدائرة الالكترونية المكافئة للترانستور ثنائي القطب ذو البوابة المعزولة. • منحنى الخواص للترانزستور ثنائي القطب ذو البوابة المعزولة. • مجالات استخدامها • تمرين عملي رقم (١) : استخدام ترانزستور ثنائي القطب ذو البوابة المعزولة للتحكم في سرعة محرك .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

المراجع	• Electronic device and circuit theory –Sevev edition –Robert L. Boylestad / Louis Nashelsky - 2013 • Basic ElectronicsTutorials – Wayne Storr - 2013

اسم المقرر	**ورشة الكترونية**			**الرمز**	021 **الكت**		
متطلب سابق	013 **حاكر**						
الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة					٢		
	محاضرة				٠		
	عملي				٤		
	تمرين				٠		

وصف المقرر:
يصف هذا المقرر الخطوات الاساسية لإنتاج اللوحات الالكترونية النحاسية المطبوعة بدء من التخطيط وانتهاءً بالتلحيم ،كذلك مهارات تحويل الدائرة النظرية الى عملية، و تشغيل هذه الدوائر واختبارها وعمل القياسات اللازمة باستخدام أجهزة القياس، واستبدال العناصر التالفة بدقه وعناية للمحافظة على جودة اللوحة النحاسية .
الهدف العام من المقرر:
إكساب المتدرب مهارات انتاج اللوحات الالكترونية النحاسية المطبوعة PCB،وفحصها وتشغيلها واجراء القياسات عليها .
الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:
١) يحول الدائرة الالكترونية النظرية الى تنفيذية (عملية) يدوياً مراعيا مقاسات العناصر وذات خطوط جيدة.
٢) يجهز اللوحة النحاسية لعمل الدائرة (قص، تنظيف، تحبير، تحميض، تخريم).
٣) يركب العناصر الالكترونية على اللوحة النحاسية المطبوعة في أماكنها الصحيحة وبشكل سليم .
٤) يلحم العناصر على اللوحة النحاسية بواسطة الكاوية بدقة وإتقان.
٥) يختبر التوصيلية للوحة الالكترونية ويتأكد من صلاحية العناصر باستخدام جهاز القياس المناسب.
٦) يشغل الدائرة عمليا ويأخذ القياسات المطلوبة في الوقت المحدد.

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : أساسيات أعمال لحام العناصر الالكترونية .	٨
الوحدة الثانية : الخطوات الأساسية لإنتاج اللوحات الالكترونية المطبوعة.	٨
الوحدة الثالثة : إنتاج دائرة مقاومات توالي / توازي على لوحة نحاسية مطبوعة.	٨
الوحدة الرابعة : إنتاج دائرة مقاومات ثابتة ومتغيرة مع ثنائي باعث للضوء على لوحة نحاسية مطبوعة	٨
الوحدة الخامسة : إنتاج دائرة مثبت جهد باستخدام ثنائي زينر على لوحة الكترونية نحاسية مطبوعة.	٨
الوحدة السادسة : إنتاج دائرة مضاعف جهد ثلاثي على لوحة الكترونية نحاسية مطبوعة.	٨
الوحدة السابعة : إنتاج دائرة مفتاح الكتروني باستخدام ترانزستور ومقاومة ضوئية على لوحة الكترونية نحاسية مطبوعة..	٨
الوحدة الثامنة : إنتاج دائرة مذبذب باستخدام ٢ ترانزستور على لوحة الكترونية نحاسية مطبوعة.	٨
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١ - ارتداء ملابس التدريب المناسبة.

٢ - عدم استنشاق الدخان الناتج من اللحام .
٣ - الحذر عند التعامل مع الكاوية لكي لا تتسبب لك بحروق .
٤ - الحذر عند التعامل مع المثقاب ولبس نظارة الحماية .
٥ - التهوية والاضاءة الجيدة للورشة .

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
٨	**الوحدة الأولى : أساسيات أعمال لحام العناصر الالكترونية** • كاوية اللحام وأنواعها . • تنظيف رأس كاوية اللحام . • كيفية المحافظة على كاوية اللحام . • مادة اللحام (قصدير). • حمض كلوريد الحديد وجهاز إزالة النحاس (التحميض). • الشافطة وسلك إزالة اللحام . • قلم التحبير . • حامل اللوحات النحاسية وعدسة مكبرة ومقص اللوحات . • مواصفات اللحام الجيد . ○ تمرين لحام سلكين مع بعضها . ○ تمرين لحام وصلة حرف T . ○ تمرين لحام أسلاك على لوحة نحاسية مثقبة. • مجموعة تمارين لفك ولحام العناصر من لوحات نحاسية سابقة .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٨	**الوحدة الثانية : الخطوات الأساسية لإنتاج اللوحات الالكترونية المطبوعة.** • كيفية تحويل المخطط النظري إلى مخطط تنفيذي. • قص اللوحة النحاسية بالمقاس المطلوب . • تنظيف اللوحة الالكترونية . • نقل المخطط التنفيذي على اللوحة النحاسية بواسطة قلم التحبير. • وضع اللوحة في جهاز إزالة النحاس "الحمض".	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• تخريم مكان العناصر بواسطة المثقاب باستخدام الريشة المناسبة للعنصر . • اختبار التوصيلية للخطوط النحاسية بواسطة جهاز الأوم وميتر . • وضع العناصر في مكانها الصحيح على اللوحة الالكترونية . • تلحيم العنصر بواسطة الكاوية. • قص زوائد العناصر الالكترونية . • تشغيل اللوحة الالكترونية وإجراء القياسات المطلوبة . • قص اللوحة النحاسية بالمقاس المطلوب . • تنظيف اللوحة الالكترونية . • نقل المخطط التنفيذي على اللوحة النحاسية بواسطة قلم التحبير . • وضع اللوحة في جهاز إزالة النحاس" التحميض". • تخريم مكان العناصر بواسطة المثقاب باستخدام الريشة المناسبة للعنصر . • اختبار التوصيلية للخطوط النحاسية بواسطة جهاز الأوم وميتر • وضع العناصر في مكانها الصحيح على اللوحة الالكترونية . • تلحيم العنصر بواسطة الكأوية • قص زوائد العناصر الالكترونية . • تشغيل اللوحة الالكترونية وأجراء القياسات المطلوبة .	
٨	**الوحدة الثالثة : إنتاج دائرة مقاومات توالي / توازي على لوحة نحاسية مطبوعة.** • الدائرة النظرية • شرح مبسط • تحويل الدائرة النظرية إلى تنفيذية • نقل المخطط التنفيذي من الورقة إلى اللوحة النحاسية بواسطة قلم التحبير. • اكمال خطوات الإنتاج(تحميض،تخريم ، تلحيم،فحص). • تشغيل الدائرة وأخذ قياسات الجهد والتيار بواسطة جهاز AVO . • استبدال بعض المقاومات وإعادة القياسات .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

٨	**الوحدة الرابعة : إنتاج دائرة مقاومات ثابتة ومتغيرة مع ثنائي باعث للضوء على لوحة نحاسية مطبوعة.** • الدائرة النظرية • شرح مبسط • تحويل الدائرة النظرية إلى تنفيذية • نقل المخطط التنفيذي من الورقة إلى اللوحة النحاسية بواسطة قلم التحبير. • اكمال خطوات الإنتاج(تحميض،تخريم ،تلحيم،فحص) • تشغيل الدائرة وأخذ قياسات الجهد والتيار بواسطة جهاز AVO . • تغيير شدة إضاءة الثنائي الضوئي وإعادة القياسات .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٨	**الوحدة الخامسة : إنتاج دائرة مثبت جهد باستخدام ثنائي زينر على لوحة الكترونية نحاسية مطبوعة.** • الدائرة النظرية • شرح مبسط • تحويل الدائرة النظرية إلى تنفيذية ○ نقل المخطط التنفيذي من الورقة إلى اللوحة النحاسية بواسطة قلم التحبير. ○ اكمال خطوات الإنتاج(تحميض،تخريم ،تلحيم،فحص) ○ تشغيل الدائرة وأخذ قياسات الجهد والتيار بواسطة جهاز AVO . • استبدال ثنائي زينر وإعادة القياسات .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٨	**الوحدة السادسة : إنتاج دائرة مضاعف جهد ثلاثي على لوحة الكترونية نحاسية مطبوعة.** • الدائرة النظرية • شرح مبسط • تحويل الدائرة النظرية إلى تنفيذية ○ نقل المخطط التنفيذي من الورقة إلى اللوحة النحاسية بواسطة قلم التحبير. ○ اكمال خطوات الإنتاج(تحميض،تخريم ،تلحيم،فحص) • تشغيل الدائرة وأخذ قياسات الجهد والتيار بواسطة جهاز AVO	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

٨	**الوحدة السابعة : إنتاج دائرة مفتاح الكتروني باستخدام ترانزستور ومقاومة ضوئية على لوحة الكترونية نحاسية مطبوعة..** • الدائرة النظرية • شرح مبسط • تحويل الدائرة النظرية إلى تنفيذية ○ نقل المخطط التنفيذي من الورقة إلى اللوحة النحاسية بواسطة قلم التحبير. ○ اكمال خطوات الإنتاج(تحميض،تخريم ،تلحيم،فحص) • تشغيل الدائرة وأخذ قياسات الجهد والتيار بواسطة جهاز AVO .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٨	**الوحدة الثامنة : إنتاج دائرة مذبذب باستخدام ٢ ترانزستور على لوحة الكترونية نحاسية مطبوعة.** • الدائرة النظرية • شرح مبسط • تحويل الدائرة النظرية إلى تنفيذية • نقل المخطط التنفيذي من الورقة إلى اللوحة النحاسية بواسطة قلم التحبير. • اكمال خطوات الإنتاج(تحميض،تخريم ،تلحيم،فحص) • تشغيل الدائرة وأخذ قياسات الجهد والتيار بواسطة جهاز AVO . • تغيير المكثف وملاحظة تأثير ذلك على سرعة الإضاءة.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

المراجع	• دليل الدوائر العملية - مايكل توني ٢٠٠٤م • صناعة اللوحات لفك ولحامة المطبوعة - كلية الهندسة جامعة المنصورة ٢٠٠٩ م

اسم المقرر	ورشة الكترونية متقدمة	الرمز	022 الكت
متطلب سابق	021 الكت		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة						٢	
	محاضرة					٠	
	عملي					٤	
	تمرين					٠	

وصف المقرر:

يصف هذالمقرر المهارات اللازمة لإنتاج اللوحات الالكترونية النحاسية المطبوعة التي تحتوي على العناصر ثلاثية الأطراف والدوائر المتكاملة IC ، وكذلك اجراء عملية اللحام بجودة واتقان ،وتشغيل الدوائر واختبارها وفحصها باستخدام الأجهزة المتاحة ، واستبدال العناصر التالفة بدقة وعناية .

الهدف العام من المقرر:

إكساب المتدرب مهارات تنفيذ وتصميم اللوحات الالكترونية النحاسية المطبوعة التي تحتوي على العناصر متعددة الأطراف باستخدام التخطيط اليدوي وكذلك الحاسب الآلي .

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:

١ - يخطط الدوائر الالكترونية التنفيذية يدوياً أو بالحاسب بشكل سليم.

٢ - يجهز اللوحة النحاسية المطبوعة التي ستنفذ عليها الدائرة (قص، تنظيف، تحبير، تحميض، تخريم) .

٣ - يركب العناصر الالكترونية للدائرة على اللوحة النحاسية المطبوعة في أماكنها الصحيحة .

٤ - يلحم العناصر الالكترونية للدائرة على اللوحة النحاسية المطبوعة بشكل جيد .

٥ - يشغل الدائرة عمليا ويأخذ القياسات المطلوبة باستخدام أجهزة القياس المناسبة.

٦ - يبدي الاهتمام بتصميم وتنفيذ اللوحات الالكترونية المطبوعة لما لها من أهمية في مجال تخصصه.

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : لحام الدوائر المتكاملة IC .	٨
الوحدة الثانية :إنتاج لوحة الكترونية مطبوعة لمكبر جهد مرحلتين باستخدام الترانزستور.	٨
الوحدة الثالثة : إنتاج لوحة الكترونية مطبوعة لمصدر قدرة مستمر باستخدام ترانزستور وثنائي زينر.	٨
الوحدة الرابعة : إنتاج لوحة الكترونية مطبوعة للتحكم بالقدرة الكهربائية بواسطة الثايرستور .	١٢
الوحدة الخامسة : إنتاج لوحة الكترونية مطبوعة لمكبر جهد باستخدام IC.	٨
الوحدة السادسة : إنتاج لوحة الكترونية مطبوعة مولد موجة جيبية باستخدام IC.	١٢

الوحدة السابعة : إنتاج لوحة الكترونية مطبوعة لدائرة مولد موجة مربعة ومثلثة باستخدام IC.	٨
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١ - ارتداء ملابس التدريب المناسبة.
٢ - عدم استنشاق الدخان المتصاعد من اللحام .
٣ - الحذر عند استخدام الكاوية والمثقاب الكهربائي .
٤ - التهوية والاضاءة الجيدة للورشة.

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
٨	**الوحدة الأولى :لحام الدوائر المتكاملة** (IC) • خطوات اللحام . • استخدام الوسائد اللاصقة الجاهزة لقاعدة (IC) . • كيفية فك الدوائر المتكاملة من اللوحة النحاسية . • الاحتياطات الواجب اتخاذها عند لحام (IC) . • لحام (IC)التي تتأثر بالكهرباء الساكنة . • تمارين على لحام الدائرة المتكاملة وفكها باستخدام الشافطة وسلك إزالة اللحام باستخدام لوحة نحاسية مثقبة .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٨	**الوحدة الثانية :إنتاج لوحة الكترونية مطبوعة لمكبر جهد مرحلتين باستخدام الترانزستور.** • الدائرة النظرية. • شرح مبسط لعمل الدائرة . • تحويل الدائرة النظرية الى عملية. • القياسات المطلوبة ○ قياسات الجهد المستمر للمرحلتين ○ قياسات جهد الإشارة للدخل والخرج للمرحلة الأولى وحساب نسبة التكبير ○ قياسات جهدا لإشارة للدخل والخرج للمرحلة الثانية وحساب نسبة التكبير	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	○ قياسات جهدا لإشارة للدخل والخرج للمكبر الكلي وحساب نسبة التكبير • ينفذ الدائرة عملياً ○ (تصميم، تحبير، تحميض، تخريم، تلحيم) • تشغيل الدائرة واخذ قياسات الجهد بواسطة الراسم الكهربائي والافوميتر . استبدال بعض المقاومات لتغيير نسبة التكبير وإعادة القياسات .	
٨	**الوحدة الثالثة : إنتاج لوحة الكترونية مطبوعة لمصدر قدرة مستمر باستخدام ترانزستور وثنائي زينر.** • الدائرة النظرية. • شرح مبسط لعمل الدائرة . • تحويل الدائرة النظرية الى عملية. • القياسات المطلوبة ○ قياسات الجهد المستمر على العناصر ○ قياس جهد الخرج وعلاقته بثنائي زينر ○ تغيير جهد الخرج بتغيير ثنائي زينر • ينفذ الدائرة عملياً ○ (تصمييم، تحبير، تحميض، تخريم، تلحيم) • تشغيل الدائرة واخذ قياسات الجهد والتيار بواسطة (AVO) تغيير ثنائي زينر وإعادة القياسات .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
١٢	**لوحدة الرابعة : إنتاج لوحة الكترونية مطبوعة للتحكم بالقدرة الكهربائية بواسطة الثايرستور** • الدائرة النظرية. • شرح مبسط لعمل الدائرة . • تحويل الدائرة النظرية الى عملية. • القياسات المطلوبة ○ رؤية أشكال موجة الدخل والإشارة على الثايرستور والإشارة على الحمل ○ تغيير زأوية الإشعال • ينفذ الدائرة عملياً	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	○ (تصمييم، تحبير، تحميض، تخريم، تلحيم) تشغيل الدائرة وأخذ قياسات الجهد بواسطة الراسم الكهربائي .	

٨	**الوحدة الخامسة :إنتاج لوحة الكترونية مطبوعة لمكبر جهد باستخدام IC** • الدائرة النظرية. • شرح مبسط لعمل الدائرة . • تحويل الدائرة النظرية الى عملية. • القياسات المطلوبة ○ رسم إشارة الدخل والخرج وحساب نسبة التكبير ○ تغيير نسبة التكبير واعادة رسم الإشارات • ينفذ الدائرة عملياً ○ (تصمييم، تحبير، تحميض، تخريم، تلحيم) تشغيل الدائرة وأخذ قياسات الجهد بواسطة الراسم الكهربائي .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

١٢	**الوحدة السادسة :إنتاج لوحة الكترونية مطبوعة لمولد موجة جيبية باستخدام IC** • الدائرة النظرية. • شرح مبسط لعمل الدائرة . • تحويل الدائرة النظرية الى عملية. • القياسات المطلوبة ○ رسم إشارة الخرج وقياس التردد ○ تغيير التردد واعادة القياس • ينفذ الدائرة عملياً ○ (تصمييم، تحبير، تحميض، تخريم، تلحيم) • تشغيل الدائرة وأخذ قياسات الجهد والتردد بواسطة الراسم الكهربائي . تغيير بعض العناصر وإعادة القياسات .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

٨	**الوحدة السابعة :إنتاج لوحة الكترونية مطبوعة مولد موجة مربعة ومثلثه باستخدام**IC • الدائرة النظرية. • شرح مبسط لعمل الدائرة . • تحويل الدائرة النظرية الى عملية. • القياسات المطلوبة ○ رسم إشارة الخرج وقياس الجهد و التردد ○ تغيير التردد واعادة القياس • ينفذ الدائرة عملياً ○ (تصمييم، تحبير، تحميض، تخريم، تلحيم) • تشغيل الدائرة وأخذ قياسات الجهد والتردد بواسطة الراسم الكهربائي . تغيير بعض العناصر وإعادة القياسات .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

المراجع	• دليل الدوائر العملية مايكل توني ٢٠٠٤ م • صناعة اللوحات الالكترونية المطبوعة كلية الهندسة جامعة المنصورة ٢٠٠٩ م

اسم المقرر	عناصر الكترونية متقدمة	الرمز	013 الكت
متطلب سابق	012 حاجك		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة						٢	
	محاضرة					٠	
	عملي					٤	
	تمرين					٠	

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر المهارات اللازمة لتقنية عناصر أشباه الموصلات الضوئية ، والتدريب على ترانزستور تأثير المجال بأنواعه واستخداماته ودوائره . وعلى الدوائر المتكاملة (IC) مع تحديد أطرافها وارقامها ومواصفاتها ودوائرها.

الهدف العام من المقرر:

إكساب المتدرب مهارات عمل العناصر الالكترونية واستخداماتها ودوائرها وفحصها وتحديد مواصفاتها .

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:

١ - يرسم رموزالعناصر الالكترونية الضوئية ويشرح عملها واستخداماتها .

٢ - يحدد نوع واطراف ورمز الترانزستور تأثير المجال ويشرح نظرية العمل.

٣ - يصنف الدوئر المتكاملة ويحدد وظيفتها .

٤ - ينفذ دوائر الكترونية باستخدام (IC 741 & IC 555) مع القياسات.

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : الالكترونيات الضوئية .	١٥
الوحدة الثانية : ترانزستور تأثير المجال .	١٥
الوحدة الثالثة : الدوائر المتكاملة (IC) .	٢
الوحدة الرابعة : الدائرة المتكاملة (IC555) .	١٦
الوحدة الخامسة : الدائرة المتكاملة (IC741) .	١٦
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :

١ ارتداء ملابس التدريب المناسبة .

٢ التأكد من أطراف العناصر حال توصيلها في الدائرة الكهربائية أو الالكترونية .

٣ التأكد من عدم عكس أطراف الدائرة المتكاملة.

٤ عدم استنشاق دخان اللحام.

المنهج التفصيلي (النظري)		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
١٥	**الوحدة الأولى : الالكترونيات الضوئية** ○ الفوتونات ○ ظاهرة التحويل الكهرو-ضوئي ○ الثنائي الضوئي ○ التركيب والرمز ○ طريقة العمل ○ منحنى الخصائص ○ التطبيقات العملية ○ الثنائي الباعث للضوء ○ التركيب والرمز ○ طريقة العمل ○ الوان الثنائي الباعث للضوء ○ منحنى الخصائص ○ الترانزستور الضوئي ○ التركيب والرمز ○ طريقة العمل ○ الربط الضوئي ○ المقاومةالضوئية ○ التركيب والرمز ○ طريقة العمل ○ الخلية الشمسية ○ التركيب والرمز ○ طريقة العمل • تجربة لدراسة خصائص الثنائي الضوئي • تجربة لرسم منحنى الخصائص للثنائي الضوئي • تجربة عملية توضح عمل الثنائي الضوئي • تجربة لدراسة خصائص الثنائي باعث الضوء • تجربة عملية لقياس تيار وجهود الثنائي باعث للضوء. • تجربة لدراسة خصائص الترانزستور الضوئي	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• تجربة عملية لاستخدام الترانزستور الضوئي مع القياسات. • تجربة عملية للربط الضوئي . • تجربة لدراسة خصائص المقاومةالضوئية . • تجربة عملية لاستخدام المقاومةالضوئية مع القياسات. • تجربة لدراسة خصائص الخلية الشمسية. • تجربة عملية لاستخدام الخلية الشمسية مع القياسات.	
١٥	**الوحدة الثانية : ترانزستور تأثير المجال** ○ ترانزستور تأثير المجال ذو الوصلة (JFET) . ○ التركيب الداخلي والأنواع والرمز والأطراف. ○ شرح طريقة عمل الترانزستور. ○ تيارات وجهود الترانزستور. ○ انحياز الترانزستور ونقطة التشغيل . ○ طرق توصيل الترانزستور . ○ خصائصها واشكال موجات الدخل والخرج ونسبة التكبير ○ شرح عمل الترانزستور كمفتاح ○ ترانستور تأثير المجال ذو البوابة المعزولة (MOSFET) ○ التركيب الداخلي والأنواع والرموز والاطراف ○ شرح طريقة عمل الترانزستور ○ تيارات وجهود الترانزستور ○ خصائص الترانزستور • تجربة توضح طريقة عمل ترانزستور تأثير المجال ذو الوصلة. • تجربة لدراسة خصائص توصيل مشترك المصدر (CS) مع القياسات . • تجربة لدراسة خصائص توصيل مشترك البوابة (CG) مع القياسات . • تجربة لدراسة خصائص توصيل مشترك المصرف (CD) مع القياسات . • تجربة توضح طريقة عمل ترانزستور تأثير المجال ذو البوابة المعزولة .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• تجربة لدراسة خصائص (MOSFET) . • تجربة استخدام (MOSFET) كمفتاح . • تجربة استخدام (MOSFET) كمكبر .	
٢	**الوحدة الثالثة : الدوائر المتكاملة** (IC) ○ مقدمة تاريخية ○ خطوات صناعة الدوائر المتكاملة . ○ تصنيف الدوائر المتكاملة ○ المميزات والعيوب ○ كتاب المواصفات للدوائر المتكاملة (IC)	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
١٦	**الوحدة الرابعة : الدائرة المتكاملة** (IC555) ○ وظيفة الدائرة المتكاملة (٥٥٥) ○ الشكل والأطراف ○ المخطط الصندوقي ○ طرق توصيل الدائرة المتكاملة (٥٥٥) ○ التشغيل أحادي الاستقرار ○ التشغيل ثنائي الاستقرار ○ التشغيل عديم الاستقرار • تجربة لتشغيل (IC555) احادي الاستقرار مع القياسات. • تجربة لتشغيل (IC555) ثنائي الاستقرار مع القياسات.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
١٦	**الوحدة الخامسة : الدائرة المتكاملة** (IC741) ○ وظيفة الدائرة المتكاملة (٧٤١) ○ الرمز والأطراف ○ التركيب الداخلي الأساسي ○ نظرية العمل ○ تطبيقاتها ○ كمكبر عاكس ○ كمكبر غير عاكس	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	○ كمكبر جامع للجهود • كمكبر طارح للجهود • تجربة لتشغيل (IC741) لمكبر عاكس مع القياسات. • تجربة لتشغيل (IC741) لمكبر غير عاكس مع القياسات. • تجربة لتشغيل (IC741) كجامع للجهد مع القياسات. • تجربة لتشغيل (IC741)كطارح للجهد مع القياسات.	

المراجع	• مبادئ الالكترونيات - م / محمد بشار كعدان ٢٠٠٠م • الالكترونيات من البداية الى الاحتراف - م/ خير شواهين ٢٠١٦ م • مقدمة الى الالكترونيات - دون كانون ١٩٩٣ م • تقنية الالكترونيات - المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني ١٩٩٣ م

اسم المقرر	**دوائر رقمية**	**الرمز**	041 **الكت**
متطلب سابق			

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة						٢	
	محاضرة					٠	
	عملي					٤	
	تمرين					٠	

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر المهارات الأساسية لتصميم الدوائر الرقمية التوافقية والتتابعية من خلال التدريب على دائرة الجامع والطارح والمقارن ومنتقي البيانات والمشفر وفاك الشفرة كدوائر توافقية ،والقلابات والعدادات ومسجلات الإزاحة والذاكرة كدوائر تتابعية.

الهدف العام من المقرر:
يهدف المقرر إلى إكساب المتدرب مهارات تصميم وتشغيل الدوائر الرقمية التوافقية والتتابعية.
الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:
١ - يقارن بين الدوائر الرقمية التوافقية والتتابعية .
٢ - يصمم وينفذ دائرة الجامع والطارح والمقارن الرقمي .
٣ - يصمم وينفذ دائرة منتقي وموزع البيانات والمشفر .
٤ - يصمم وينفذ دوائرالقلابات بأنواعها والعدادات ومسجلات الإزاحة .
٥ - يعدد أنواع الدوائر المتكاملة الرقمية وأنواع الذاكرة .

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : الدوائر الرقمية التوافقية	١٥
الوحدة الثانية : دوائر القلابات .	١٥
الوحدة الثالثة : دوائر العدادات.	١٥
الوحدة الرابعة : دوائر مسجلات الإزاحة .	١٢
الوحدة الخامسة : الذاكرة وتخزين البيانات	٧
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١ - ارتداء ملابس التدريب المناسبة.
٢ - المحافظة على شنط التجارب وذلك بعدم التوصيل الخطأ للتجارب.
٣ - التعامل برفق مع أسلاك المعمل.
٤ - التهوية والإضاءة الجيدة لمكان العمل.

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
١٥	**الوحدة الأولى : الدوائر الرقمية التوافقية** • الجامع النصفي والجامع التام . • الطارح النصفي والطارح التام . • المقارن الرقمي . • منتقي البيانات 1-2.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• منتقي البيانات 1-4. • موزع البيانات 2-1. • موزع البيانات 4-1. • المشفر • فاك الشفرة • شاشة الأجزاء السبعة ○ انود مشترك ○ كاثود مشترك • تمرين عملي رقم (١) : الجامع النصفي • تمرين عملي رقم (٢) : الجامع التام • تمرين عملي رقم (٣) : الطارح النصفي . • تمرين عملي رقم (٤) : الطارح التام . • تمرين عملي رقم (٥) : المقارن الرقمي . • تمرين عملي رقم (٦) : منتقي البيانات. • تمرين عملي رقم (٧) : موزع البيانات . • تمرين عملي رقم (٨) : المشفر • تمرين عملي رقم (٩) : فاك الشفرة. • تمرين عملي رقم (٩) : شاشة الأجزاء السبعة.	
١٥	**الوحدة الثانية : دوائر القلابات** • قلاب R-S المتزامن وغير متزامن • الرمز وجدول الصواب • المخطط الزمني • قلاب D • الرمز وجدول الصواب • المخطط الزمني • قلاب J-K المتزامن • الرمز وجدول الصواب • المخطط الزمني • قلاب J-K المتزامن ذو المداخل المتزامنة وغير المتزامنة • الرمز وجدول الصواب • المخطط الزمني	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• قلاب T • الرمز وجدول الصواب • تمرين عملي رقم (١) : تحقيق قلابR-Sغير متزامن • تمرين عملي رقم (٢) : تحقيق قلاب R-S المتزامن • تمرين عملي رقم (٣) : تحقيق قلاب D • تمرين عملي رقم (٤) : تحقيق قلاب J-K المتزامن • تمرين عملي رقم (٥) : تحقيق قلاب J-K المتزامن ذو المداخل المتزامنة وغير المتزامنة • تمرين عملي رقم (٦) : تحقيق قلاب T	

١٥	**الوحدة الثالثة : دوائر العدادات** • خصائص العدادات • حساب عدد القلابات المطلوبة لتصميم العداد • العدادات غير المتزامنة • العدادات التصاعدية • العدادات التنازلية غير • العدادات التصاعدية ذات معامل n • العدادات المتزامنة • العدادات التصاعدية • العدادات التنازلية • العدادات التصاعدية ذات معامل n • العداد العشري التصاعدي والتنازلي • العداد ذاتي التوقف • تمرين عملي رقم (١) : عداد تصاعدي غير متزامن . • تمرين عملي رقم (٢) : عداد تنازلي غير متزامن . • تمرين عملي رقم (٣) : عداد ذو معامل n غير متزامن . • تمرين عملي رقم (٤) : عداد تصاعدي متزامن . • تمرين عملي رقم (٥) : عداد تنازلي متزامن . • تمرين عملي رقم (٦) : عداد ذو معامل n متزامن . • تمرين عملي رقم (٧) : عداد عشري متزامن "تصاعدي-تنازلي". تمرين عملي رقم (٨) : عداد ذاتي التوقف .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

١٢	**الوحدة الرابعة : دوائر مسجلات الإزاحة** ○ تعريفها - أهميتها - وظيفتها ○ تصنيف مسجلات الإزاحة ○ مسجل إزاحة دخل توازي - خرج توازي ○ مسجل إزاحة دخل توالي - خرج توالي ○ مسجل إزاحة دخل توالي - خرج توازي • تمرين عملي رقم (١) : مسجل إزاحة دخل توازي - خرج توازي (3bit and 4bit) • تمرين عملي رقم (٢) : مسجل إزاحة دخل توالي - خرج توالي • تمرين عملي رقم (٣) : مسجل إزاحة دخل توالي - خرج توازي	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

٧	**الوحدة الخامسة : الذاكرة وتخزين البيانات** • مفهوم الذاكرة ومبدأ العمل • أنواع الذكرة • ذاكرة القراءة فقطROM • الذاكرة القابلة للبرمجة • الذاكرة القابلة للمسح واعادة البرمجة • الذاكرة القابلة للمسح واعادة البرمجة الكترونيا • ذاكرة الوصول العشوائي RAM • الذاكرة الساكنة SRAM • الذاكرة الديناميكية DRAM • كتيب مواصفات الدوائر المتكاملة الرقمية • تمرين عملي رقم (١) : الذاكرة العشوائية (غير الدائمة)ROM • تمرين عملي رقم (٢) :ذاكرة القراءة فقطRAM تمرين عملي رقم (٣) :الذاكرة القابلة للبرمجة EPROM	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

المراجع	• Digital Fundamental 11 Edition -2015 • الالكترونيات الرقمية وتطبيقاتها العلمية - احمد عبدالمتعال- دار النشر للجامعات - ٢٠٠١م • الالكترونيات من البداية إلى الاحتراف. خير شاهين٢٠٠٣ • دليل الدوائر الالكترونية - مايكل تولي - شركة سراب للمشاريع التقنية - ١٩٩٠ • كتاب التصميم الرقمي. ترجمة فتحي شتوان ١٩٩٧ • تطبيقات البوابات المنطقية- م/ فؤاد نمر عجيل - ٢٠١٥

• Digital Electronics: Principles, Devices Applications – Anilk K. Maini - 2007

اسم المقرر	دوائر تناظرية	الرمز	042 الكت
متطلب سابق	012 حاجك		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة					٢		
[illegible]	محاضرة				٠		
	عملي				٤		
	تمرين				٠		

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر المهارات الأساسية لبناء وتنفيذ الدوائر الالكترونية (مصادر القدرة المستمرة ،مولدات الإشارة ، المضخمات) ، ووظيفة العناصر الرئيسية ورسم وقياس الإشارات داخل الدائرة باستخدام أجهزة القياس .

الهدف العام من المقرر:

اكساب المتدرب مهارات بناء وتنفيذ الدوائر الالكترونية وعمل القياسات اللازمة .

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:

١ -ينفذ دائرة مصدر قدرة مستمر ذو خرج موجب و سالب و متغير.
٢ - يشرح نظرية عمل مصدر القدرة المفتاحي .
٣ - يصمم وينفذ مولد موجة جيبية ومربعة .
٤ - ينفذ دائرة مضخم إشارة.

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : دوائر مصادر القدرة المستمرة	٢٨
الوحدة الثانية : دوائر تشكيل الموجات	١٧
الوحدة الثالثة : دوائر المضخمات	١٩
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :

١ - يرتدي ملابس التدريب المناسبة.
٢ - الحرص على استخدام العناصر بالقيمة المحددة.

٣ - عدم عكس أطراف المكثف الكيميائي.
٤ - التهوية والإضاءة الجيدة لمكان العمل.

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
٢٨	**الوحدة الأولى : دوائر مصادر القدرة المستمرة** • تعريفها - أهميتها • المخطط الصندوقي-العناصر الرئيسية • شرح وظيفة كل مرحلة-أشكال الإشارة لكل مرحلة • مميزات تنظيم وتثبيت الجهد • تنظيم الجهد باستخدام ترانزستور- زينر توالي ○ الدائرة النظرية ○ شرح عمل الدائرة ○ حسابات جهد الخرج • تنظيم الجهد باستخدام دوائر متكاملة ثلاثية الأطراف ○ مميزات استخدام الدوائر المتكاملة في تنظيم الجهد ○ المنظمات ثلاثية الأطراف ثابتة القيمة ○ المنظمات ثلاثية الأطراف متغيرة القيمة ○ تعريفها- اطرافها - الشكل العملي - ارقامها • مصدر جهد ذو خرج موجب ○ التعريف- فكرة الدائرة- كيفية التصميم • مصدر جهد ذو خرج سالب ○ التعريف- فكرة الدائرة- كيفية التصميم • مصدر جهد ذو خرج ثنائي ○ التعريف- فكرة الدائرة- كيفية التصميم • مصادر القدرة المفتاحية ○ نظرية العمل - المخطط الصندوقي ○ شرح عمل مراحل المصدر- مميزاته ○ الفرق بينه وبين مصدر القدرة التقليدي ○ المنظم الخافض - المنظم الرافع ○ المنظم عاكس القطبية ○ الغاء محول 60Hz • تجربة منظم جهد باستخدام ترانزستور- زينر توالي	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

المنهج التفصيلي		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	○ قياس جهود وتيارات الدائرة باستخدام AVO ○ رسم الإشارات بواسطة الراسم ○ تغيير جهد الخرج بتغيير زينر • تجربة منظم جهد موجب باستخدام IC7805 ○ قياس جهود وتيارات الدائرة باستخدام AVO ○ رسم الإشارات بواسطة الراسم ○ تغيير جهد الخرج بتغيير IC • تجربة منظم جهد سالب باستخدام IC7905 ○ قياس جهود وتيارات الدائرة باستخدام AVO ○ رسم الإشارات بواسطة الراسم ○ تغيير جهد الخرج بتغيير IC • تجربة منظم جهد ثنائي القطبية ○ قياس جهود وتيارات الدائرة باستخدام AVO ○ رسم الإشارات بواسطة الراسم • تجربة منظم جهد موجب قابل للتغيير باستخدامLM317 ○ قياس جهود وتيارات الدائرة باستخدام AVO ○ رسم الإشارات بواسطة الراسم • تجربة منظم جهد مفتاحي ○ قياس جهود وتيارات الدائرة باستخدام AVO ○ رسم الإشارات بواسطة الراسم	
١٧	**الوحدة الثانية : دوائر تشكيل الموجات** • الموجة الجيبية ○ نظرية المهتز الجيبي ○ المخطط الصندوقي ○ شرح نظرية العمل ○ جهد البداية ○ شرط التذبذب ○ خصائص الموجة الجيبية ○ أنواع المذبذبات الجيبية • مذبذب قنطرة واين	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

المنهج التفصيلي		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	○ التعريف - الدائرة النظرية - شرح الدائرة - قانون حساب التردد • مذبذب كولبتس ○ التعريف - الدائرة النظرية - شرح الدائرة - قانون حساب التردد • مذبذب البلورة ○ الظاهرة الكهرواجهادية- بلورة الكوارتز- الرمز - الدائرة المكافئة- نظرية العمل - استقرار البلورة مميزات المذبذب البلوري • الموجة المربعة ○ التعريف - أهمية الموجة المربعة - خصائصها ○ استخداماتها • مذبذب موجة مربعة باستخدام الترانزستور ○ الدائرة النظرية - شرح عمل الدائرة ○ أشكال الإشارات - قانون حساب التردد • مذبذب موجة مربعة باستخدام الكوارتز ○ الدائرة النظرية - شرح عمل الدائرة ○ أشكال الإشارات - قانون حساب التردد • مذبذب موجة مربعة باستخدام بوابات NAND ○ الدائرة النظرية - شرح عمل الدائرة ○ أشكال الإشارات - قانون حساب التردد • **تجربة مذبذب قنطرة واين** ○ قياس جهود وتيارات الدائرة باستخدام AVO ○ رسم الإشارات بواسطة الراسم ○ قياس التردد ○ تغيير تردد إشارة الخرج بتغيير عناصر التغذية العكسية • **تجربة مذبذب كولبتس** ○ قياس جهود وتيارات الدائرة باستخدام AVO ○ رسم الإشارات بواسطة الراسم ○ قياس التردد ○ تغيير تردد إشارة الخرج بتغيير عناصر التغذية العكسية	

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
	• **تجربة المذبذب البلوري** ○ قياس جهود وتيارات الدائرة باستخدام AVO ○ رسم الإشارات بواسطة الراسم ○ قياس التردد تغيير تردد إشارة الخرج بتغيير بعض العناصر	
١٩	**الوحدة الثالثة : دوائر المضخمات** • التعريف- المفهوم - الأهمية - الاستخدامات • نظرية العمل • مواصفات المضخم ○ نسبة التكبير -الكسب - عرض النطاق الترددي ○ الحساسية - معامل التشوية ممانعة الدخل والخرج ○ ربط المضخمات - المضخمات متعددة المراحل • تصنيف المضخمات ○ من حيث التردد ○ مضخم تردد سمعي ○ مضخم تردد عالي ○ مضخم نطاق عريض ○ من حيث القيمة ○ مضخم ابتدائي ○ مضخم عازل ○ مضخم قدرة ○ من حيث المرتبة ○ صنف A ○ صنف B ○ صنف AB ○ صنف C • **تجربة مضخم إشارة صغيرة باستخدام الترانزستور** ○ قياس جهود وتيارات الدائرة باستخدام AVO ○ رسم الإشارات بواسطة الراسم ○ حساب نسبة التكبير ○ تغيير نسبة التكبير بتغيير بعض العناصر	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

المنهج التفصيلي		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	• تجربة مضخم إشارة مرحلتين ○ قياس جهود وتيارات الدائرة باستخدام AVO ○ رسم الإشارات بواسطة الراسم ○ حساب نسبة التكبير لكل مرحلة ○ تغيير نسبة التكبير بتغيير بعض العناصر • تجربة مضخم إشارة باستخدام IC ○ قياس جهود وتيارات الدائرة باستخدام AVO ○ رسم الإشارات بواسطة الراسم ○ حساب نسبة التكبير ○ تغيير نسبة التكبير بتغيير بعض العناصر • تجربة مضخم قدرة دفع-جذب ○ قياس جهود وتيارات الدائرة باستخدام AVO ○ رسم الإشارات بواسطة الراسم ○ حساب نسبة التكبير ○ تغيير نسبة التكبير بتغيير بعض العناصر • تجربة مضخم قدرة صوتية باستخدام IC ○ قياس جهود وتيارات الدائرة باستخدام AVO ○ رسم الإشارات بواسطة الراسم ○ حساب نسبة التكبير تغيير نسبة التكبير بتغيير بعض العناصر	

المراجع
• Theory and Problems of Electronic Device and circuits /2sd Edition – Jimmie J. Cathey - 2002
• Grab,s Basic Electronics / 11th Edition – Mitchel E. Schultz - 2011
• Electronic Devices and Circuit Theory / 11th Edition – Robert Boylestad/Louis Nashelsky - 2013
• Theory And Problems of Electronic Communication / 2nd Edition – Lloyd Temss / Mitchel E. Schultz - 1988
• مبادئ الالكترونيات محمد بشار كعدان ٢٠٠٥ م
• المذبذبات والمؤقتات الزمنية ومولدات الدوال م أحمد عبدالمتعال ١٩٩٠ م
• الالكترونيات التناظري والرقمي د رعد حمدان ٢٠٠٠ م
• فن الالكترونيات ترجمة عماد مصطفى ٢٠٠٦ م

اسم المقرر	أجهزة و قياس	الرمز	١٠ الكت
متطلب سابق	لايوجد		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة				٢			
	محاضرة			٠			
	عملي			٤			
	تمرين			٠			

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر المهارات اللازمة لاستعمال اجهزة القياس الكهربائية الاساسيه المتعدده في قياس الكميات الفيزيائيه والكهربائية بشكل صحيح وسليم ، وفحص العناصر الالكترونية وتحديد العنصر السليم من التالف ، مع المحافظه على سلامة المتدرب وجهاز القياس

الهدف العام من المقرر:

إكساب المتدرب المهارات اللازمة والمطلوبة لاستعمال اجهزة القياس الكهربائيه بإتقان وجوده عالية في قياس الكميات الكهربائيه ، وفحص العناصر الالكترونية ، واستعمالها في اصلاح اعطال الاجهزه الكهربائية والالكترونيه

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على:

١ -معرفة مفاهيم ومبادئ القياس
٢ - معرفة الكميات الفيزيائيه والكهربائيه ويميز ويفرق فيما بينها .
٣ - معرفة وحدات قياس الكميات الكهربائيه والتحويل بينها .
٤ - معرفة اجهزة القياس الكهربائيه المختلفة .
٥ - استخدام اجهزة القياس بشكل صحيح وسليم .
٦ - يحافظ على سلامة اجهزة القياس .
٧ - يختار جهاز القياس المناسب لكل كميه كهربائية .
٨ - يستعمل اجهزة القياس في الكشف عن الاعطال واصلاحها في الاجهزه الكهربائيه والالكترونيه.

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
أساسيات القياس	٨
جهاز القياس التناظري ذو المؤشر (Analog Avometer)	٨

جهاز القياس الرقمي (Digital Multimeter)	١٢
جهاز قياس المقاومة والسعه والمحاثة (LCR Meter)	٥
جهاز قياس القدرة الكهربائيه (Wattmeter)	٥
جهاز مولد الاشارات الكهربائية (Function Generator)	٥
جهاز راسم الاشارة الكهربائية (Osilloscope)	١١
جهاز فاحص ومحلل اشباه الموصلات (Semiconductor Analyzer)	١٠
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :

٥ - التعامل بحذر وانتباه عند استعمال اجهزة القياس في قياس الكميات الكهربائيه .
٦ - استعمال اجهزة القياس بالشكل الصحيح حسب التعليمات والارشادات .
٧ - المحافظه على سلامة اجهزة القياس اثناء وبعد الاستعمال .
٨ - اتباع ارشادات المدرب اثناء تنفيذ العمل المطلوب .
٩ - عدم وضع السوائل على طاولات العمل أو بالقرب من اجهزة القياس .
١٠ - عدم العبث أو المزاح اثناء القيام بقياس الكميات الكهربائيه.
١١ - ارتداء ملابس التدريب المناسبة.
١٢ - يختار الأدوات المناسبة للعمل.
١٣ - يتأكد من كفاءة أدوات السلامة الشخصية.
١٤ - يتأكد من سلامة الإضاءة.

المنهج التفصيلي

الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
٨	**أساسيات القياس** ● المصطلحات الأساسية للقياس. - القياس. - المعايرة. - الاختبار. - المقارنة. - الدقة. - أجهزة القياس. - أجهزة المعايرة. ●تصنيف اجهزة القياس	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية. ○ الملاحظة المباشرة ○ الأداء العملي ○ الأختبار الذاتي ○ أسئلة شفهية

	• انواع اجهزة القياس الكهربائية • الكميات الفيزيائية ووحدات قياسها الاساسية • التحويل بين وحدات القياس الاساسية • اخطاء القياس (تعريفها وتصنيفها) • مصادر القدرة - تعريف مصادر القدرة - انواع مصادر القدرة والفرق بينها - جهاز مصدر القدرة المترددة وكيفية استخدامة - جهاز مصدر القدرة المستمرة وكيفية استخدامها - تمرين عملي (١): استخدام مصدر القدره المتردده في تغذية الدوائر. - تمرين عملي (٢): استخدام مصدر القدره المستمره في تغذية الدوائر.	
٨	**جهاز القياس التناظري ذو المؤشر** (Analog Avometer): • تعريفة واهميته واستخداماتة • شكل الجهاز ومكوناتة الخارجية • وظائف تدريجات الجهاز المختلفة • استخدام الجهاز لقياس الجهد المتردد والمستمر واستخراج القيمةالمقاسة • استخدام الجهاز لقياس التيار المتردد والمستمر واستخراج القيمة المقاسة • استخدام الجهاز لقياس قيمة المقاومة واستخراج القيمة المقاسة تمرين عملي (١):كيفية قراءة القيمه المقاسه من على منحنيات التدريج المختلفة للجهاز . تمرين عملي (٢): قياس الجهد الكهربائي المتردد والمستمر . تمرين عملي (٣):قياس التيار الكهربائي المتردد والمستمر . تمرين عملي (٤): قياس المقاومه الكهربائيه .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
١٢	**جهاز القياس الرقمي** (Digital Multimeter): • تعريف الجهاز واهميته واستخداماتة • شكل الجهاز ومكوناته الخارجية • استخدام الجهاز لقياس الجهد المتردد والمستمر واستخراج القيمةالمقاسة • استخدام الجهاز لقياس التيار المتردد والمستمر واستخراج القيمة المقاسة • استخدام الجهاز لقياس قيمة المقاومة واستخراج القيمة المقاسة • امكانيات الجهاز الاخرى واستخدامها في عملية القياس والفحص تمرين عملي (١): قياس الجهد الكهربائي المتردد والمستمر .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	تمرين عملي (٢):قياس التيار الكهربائي المتردد والمستمر . تمرين عملي (٣): قياس المقاومه الكهربائيه . تمرين عملي (٤): قياس سعة المكثف . تمرين عملي (٥): فحص الثنائي والترانزستور .	
٥	**جهاز قياس المقاومة والسعه والمحاثة** (LCR Meter) : • تعريف الجهاز واهميته واستخداماتة • شكل الجهاز ومكوناتة الخارجية • مفاتيح الجهاز المتعددة ووظيفة كل مفتاح • استخدام الجهاز لقياس المقاومه الكهربائيه • استخدام الجهاز لقياس السعه الكهربائيه للمكثف • استخدام الجهاز لقياس محاثة الملف تمرين عملي (١): قياس المقاومه الكهربائيه . تمرين عملي (٢): قياس سعة المكثفات . تمرين عملي (٣): قياس المحاثه للملفات .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٥	**جهاز قياس القدرة الكهربائيه** (Wattmeter) • تعريف الجهاز واهميته واستخداماتة • شكل الجهاز ومكوناتة الخارجية • مفاتيح الجهاز المتعددة ووظيفة كل مفتاح • توصيل الجهاز مع الاحمال وقياس القدره تمرين عملي (١): قياس القدره الكهربائيه .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٥	**جهاز مولد الاشارات الكهربائية** (Function Generator) : • تعريف الجهاز واهميته واستخداماتة . • شكل الجهاز ومكوناتة الخارجية . • مفاتيح الجهاز المتعددة ووظيفة كل مفتاح . • استخراج انواع الاشارات الكهربائية المختلفة . • ضبط قيمة الاشارة الكهربائية من حيث السعه والتردد . تمرين عملي (١): التعرف على مفاتيح الجهاز ووظائفها المختلفة . تمرين عملي (٢): توليد الموجة الجيبيه والمربعه والمثلثه وضبط الجهد والتردد	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

١١	**جهاز راسم الاشارة الكهربائية** (Osilloscope) • تعريف الجهاز واهميته واستخداماتة . • شكل الجهاز ومكوناتة الخارجية . • مفاتيح الجهاز المتعددة ووظيفة كل مفتاح . • اظهار الاشارة الكهربائيه على شاشة جهاز الراسم . • الطرق الصحيحة لاظهار شكل الاشارة الكهربائيه على شاشة الراسم بشكل مناسب . • طرق رسم الاشاره الكهربائيه المتغيرة بشكل صحيح . • حساب قيمة جهد الاشارة (Vp.p. / Vr.m.s. / Vave.) . • حساب الزمن الدوري (T) للاشارة الكهربائية . • حساب التردد (F) للاشارة الكهربائية . تمرين عملي (١): رسم الاشاره الجيبيه بإستخدام جهاز راسم الإشارة ومولد الاشارة . تمرين عملي (٢): رسم الاشاره المربعه بإستخدام جهاز راسم الإشارة ومولد الاشارة . تمرين عملي (٣): رسم الاشاره المثلثه بإستخدام جهاز راسم الإشارة ومولد الاشارة .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
١٠	**جهاز فاحص ومحلل اشباه الموصلات** (Semiconductor Analyzer) • تعريف الجهاز واهميته واستخداماتة • شكل الجهاز ومكوناتة الخارجية • مفاتيح الجهاز المتعددة ووظيفة كل مفتاح • توصيل العنصر شبه الموصل (ثنائي/ترانزستور/ترياك/ثايرستور) مع الجهاز وفحصة، واستخراج معلومات العنصر . تمرين عملي (١): فحص الثنائيات(عادي-زينر-ضوئي) تمرين عملي (٢): فحص الترانزستورات (BJT-FET-UJT). تمرين عملي (٣): فحص الثايرستور والترياك .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

المراجع

- اجهزة القياس - المؤسسه العامه للتدريب التقني والمهني ١٤١٤
- مناهج اجهزة القياس -وزارة التربيه والتعليم مصر ٢٠١١
- Lessons in Electric Circuits, Volume II .AC – Tony R Kuphaldt
- DCA75 – Atlas-peak
- تحليل الدوائر الكهربائيه والالكترونيه - د.عبدالقادر مصباح الامين ٢٠٠٤
- Electronic Device And Circuit Theory – Robert Boylestad/Louis Nashelsky

اسم المقرر	المتحكمات الدقيقة	الرمز	051 الكت
متطلب سابق	013 حاجك		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة						٢	
	محاضرة					٠	
	عملي					٤	
	تمرين					٠	

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر المهارات الأساسية للمتحكمات الدقيقة واستخداماتها في التطبيقات الالكترونية الحديثة ، و برمجتها وتشغيلها للتحكم الألي.

الهدف العام من المقرر:

اكساب المتدرب مهارات برمجة مبسطة للمتحكمات الدقيقة باستخدام لوحة اردوينوأونو .

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:

١ - يشرح فكرة عمل المتحكمات الدقيقة.
٢ - يجهز لوحة اردوينوأونو للعمل ويربطها بالحاسب.
٣ - يكتب برامج في بيئة اردوينوأونو وينفذها عمليا.
٤ - يناقش عن أهمية البرمجة ومجالاتها ويبدي الاهتمام بها من خلال كتابة البرامج.

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : مقدمة عن تطور المتحكمات الدقيقة	٤
الوحدة الثانية : برمجة اردوينو	٢٠
الوحدة الثالثة : استخدام مخارج اردوينو	٢٠
الوحدة الرابعة : استخدام مداخل ومخارج اردوينو	٢٠
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :	
١٥ -	يرتدي ملابس التدريب المناسبة.
١٦ -	الحرص والدقة أثناء التوصيل بين المتحكم والدوائر الخارجية.

١٧ -	التهوية والإضاءة الجيدة لمكان العمل.

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
٤	**الوحدة الأولى: مقدمة عن تطور المتحكمات الدقيقة** • التطور في صناعة الدوائر المتكاملة. • ما هو المتحكم الدقيق. • الفرق بين المتحكم الدقيق والمعالج الدقيق. • مكونات المتحكم الدقيق. • بيئة البرمجة • أشهر أنواع المتحكمات الدقيقة. • لوحة المتحكم الدقيق"اردوينو" ○ ماهوالاردوينو ○ مميزاته ○ أنواع بوردات اردوينو ○ لوحة "اردوينوأونو" ○ تعرف على اردوينوأونو ○ مكونات البورد ○ إمداد الطاقة ○ مخارج ومداخل الطاقة للبورد ○ مداخل ومخارج التحكم للبورد	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٢٠	**الوحدة الثانية: برمجة اردوينوأونو** • التجهيز المادي ○ لوحة اردوينوأونو- كيبل توصيل مع الحاسب ○ لوحة تجارب - مقاومات متنوعة - اسلاك ○ مجموعة حساسات • التجهيز البرمجي ○ بيئة تطوير اردوينو ○ التعرف على الواجهة الرسومية لبيئة التطوير ○ تجهيز بيئة التطوير ○ أوامر برمجة اردوينو ○ تعريف المتغيرات ○ الامر void	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	○ تحديد عمل المنافذ الرقمية ○ أوامر الادخال والاخراج ○ أوامر التأخير الزمني ○ أوامر الشرط والحلقة ○ التعامل مع serial monitor • تنصيب بيئة تطوير اردوينوIDE على الحاسب ○ التعرف على واجهة IDE ○ توصيل بورد اردوينو بالحاسب ○ تجهيز بيئة التطوير • برنامج "BLINK" لتشغيل الثنائي الضوئي المدمج ○ فتح البرنامج من بيئة التطوير ○ ارساله إلى بورد اردوينو تغيير زمن التأخير لتغيير سرعة وميض الثنائي الضوئي	
٢٠	**الوحدة الثالثة : استخدام مخارج اردوينو** • برنامج كود الوميض"BLINK" المدمج ○ شرح لكيفية فتح البرنامج من بيئة التطوير ○ شرح البرنامج • برنامج كود الوميض"BLINK" مع ثنائي ضوئي خارجي ○ شرح البرنامج ○ كيفية تغيير زمن التأخير • برنامج لتشغيل ٢ ثنائي ضوئي بصورة متقطعة على الطرفين ١٢و١٣ ○ شرح البرنامج ○ كيفية تغيير زمن التأخير • برنامج اصدار صوت باستخدام الأمر tone ○ شرح البرنامج ○ كيفية تغيير التردد • برنامج "BLINK" لتشغيل ثنائي الضوئي خارجي على الطرف 13 ○ مكونات التجربة ○ فتح البرنامج من بيئة التطوير ○ إضافة ما يلزم من الأوامر ○ ارساله إلى بورد اردوينو	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	○ تغيير زمن التأخير لتغيير سرعة وميض الثنائي الضوئي • برنامج "BLINK" لتشغيل 2 ثنائي الضوئي خارجي على الطرف 13و12 ○ مكونات التجربة ○ فتح البرنامج من بيئة التطوير ○ إضافة ما يلزم من الأوامر ○ ارساله إلى بورد اردوينو ○ تغيير زمن التأخير لتغيير سرعة وميض الثنائي الضوئي • برنامج اصدار صوت باستخدام الأمر tone ○ مكونات التجربة ○ كتابة البرنامج ○ تشغيل البرنامج على لوحة اردوينو تغيير التردد	
٢٠	**الوحدة الرابعة : استخدام مداخل ومخارج اردوينو** • مداخل اردوينو الرقمية ○ كيفية عمل هذه المداخل ○ الأمر if الشرطي • برنامج تشغيل ثنائي ضوئي عند الضغط على مفتاح ○ شرح البرنامج • مداخل اردوينو التناظرية • معنى الإشارة التناظرية والفرق بينها وبين الرقمية. • أهمية الإشارة التناظرية. • كيفية استخدام مداخل اردوينو التناظرية. • برنامج لتشغيل الثنائي الضوئي بشك وميض عند الضغط على مفتاح PUSH-BOTTON ○ كتابة البرنامج ○ تشغيل البرنامج على لوحة اردوينو • برنامج لتشغيل الثنائي الضوئي وإطفائه عن طريق ٢مفتاح PUSH-BOTTON "واحد تشغيل والثاني إطفاء" ○ كتابة البرنامج ○ تشغيل البرنامج على لوحة اردوينو	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• استخدام مقأومة متغيرة للتحكم بسرعة الإضاءة للثنائي الضوئي ○ كتابة البرنامج ○ تشغيل واختبار البرنامج على لوحة اردوينو • استخدام مقأومة ضوئية للتحكم بسرعة الإضاءة للثنائي الضوئي ○ كتابة البرنامج ○ تشغيل واختبار البرنامج على لوحة اردوينو • استخدام مقأومة ضوئية للتحكم الألي بإضاءة ثنائي الضوئي حال الظلام ○ كتابة البرنامج تشغيل واختبار البرنامج على لوحة اردوينو	

المراجع	• اردوينو ببساطة	م عبدالله علي عبدالله ٢٠١٦م
	• برمجة الاردوينو	م سامي قرامي ٢٠١٧م

اسم المقرر	**محاكاة وتصميم الدوائر الالكترونية بالحاسب**	**الرمز**	032 **الكت**
متطلب سابق	012 **حاجك**		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة						٢	
	محاضرة					٠	
	عملي					٤	
	تمرين					٠	

وصف المقرر:

يصف هذه المقرر المهارات الأساسية لمحاكاة الدوائر الالكترونية وتصميمها بواسطة أحد برامج الحاسب الآلي ، بحيث يستطيع المتدرب تنفيذ الدائرة الالكترونية **واخذ القياسات** بواسطة المحاكاة، وكذلك تحويل الدائرة النظرية الى عملية.

الهدف العام من المقرر:

يهدف المقرر إلى إكساب المتدرب مهارات تصميم الدوائر الالكترونية واجراء القياسات ، وتحويلها الى دائرة عملية عن طريق برامج الحاسب الآلي.

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:

١ - يذكر برنامج المحاكاة المستخدم و وظائف جميع الأشرطة في واجهة العمل.

٢ - يختار ويحدد عناصر الدائرة الالكترونية ويغير قيمتها أو مواصفاتها حسب الدائرة النظرية مع استكمال التوصيل.
٣ - يستخرج أجهزة مصادر الطاقة المطلوبة ويضبط مواصفاتهاو يأخذ القياسات المطلوبة باستخدام الجهاز المناسب.
٤ - يحول الدائرة النظرية إلى دائرة تنفيذية(عملية).
٥ - يقدّر دور المحاكاة في تسهيل تصميم الدوائر الالكترونية واجراء القياسات بدقة وسرعة.

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : برنامج محاكاة الدوائر الالكترونية (Multesem 10.0)	٨
الوحدة الثانية : تصميم الدوائر الالكترونية النظرية باستخدام برنامج المحاكاة .	٢٤
الوحدة الثالثة : برنامج تحويل الدوائر النظرية الى دوائر عملية (Alteboard)	٨
الوحدة الرابعة : تصميم الدوائر الالكترونية العملية باستخدام البرنامج	٢٤
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١ . استخدام برنامج أصلي ومرخص.
٢ . المحافظة على مكونات المختبر وإتباع إرشادات المدرب بشكل صحيح.
٣ . التهوية والإضاءة الجيدة للمختبر.
٤ . تنفيذ تعليمات وإجراءات السلامة والأمن بالقاعة والمختبر.

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
٨	**الوحدة الأولى : برنامج محاكاة الدوائر الالكترونية** (Multesem 10.0) • تنصيب البرنامج على جهاز الحاسب • تعريفة • وظيفته • فوائده • مكوناته • مهام الاشرطة والايقونات ووظائفها .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• تمرين عملي رقم (١) : تنصيب البرنامج على جهاز الحاسب . • تمرين عملي رقم (٢) : التعرف على واجهة البرنامج "الاشرطة والايقونات ووظائفها . • تمرين عملي رقم (٣) : اختيار العناصر والاجهزة أو البحث عنها بمكتبة البرنامج . • تمرين عملي رقم (٤) :توصيل عناصر التمرين ببعضها ، وعمل التعديلات عليها. • تمرين عملي رقم (٥) : تشغيل التمرين وعمل القياسات علية. تمرين عملي رقم (٦) : حفظ ملفات ومستندات العمل وفتحها ، وطباعته.	

٢٤	**الوحدة الثانية : تصميم الدوائر الالكترونية النظرية باستخدام برنامج المحاكاة .** • فتح نافذة جديدة . • اختيار العناصر والاجهزة والبحث عنها داخل مكتبة البرنامج. • التوصيل بين العناصر والاجهزة لاستكمال الدائرة . • تغيير قيم العناصر حسب قيمها الاصلية بالتمرين . • اجراء التغييرات والتعديلات والاضافة على التمرين • تشغيل الدائرة وأخذ القياسات واختبارها . • تسمية الملف وحفظة والبحث عنة لإعادة فتحه . • .تمرين عملي رقم (١) :تنفيذ دائرة مقاومات توالى/ توازي مع مصدر قدرة مستمرة ، وعمل محاكاة لها ، واجراء القياسات الكهربائية عليها ، وطباعته. • تمرين عملي رقم (٢) :تنفيذ دائرة مصدر قدرة مستمرة بأربعة ثنائيات ومنظم، وعمل محاكاة لها ، واجراء القياسات الكهربائية عليها ، وطباعته. • تمرين عملي رقم (٣) : تنفيذ دائرة مذبذب باستخدام ترانزستورين، وعمل محاكاة لها ، واجراء القياسات الكهربائية عليها ، وطباعته. • تمرين عملي رقم (٤) : تنفيذ دائرة مكبر قدرة باستخدام IC، وعمل محاكاة لها ، واجراء القياسات الكهربائية عليها ، وطباعته. • تمرين عملي رقم (٥) :تنفيذ دائرة التحكم بمصباح باستخدام الثايرستور، وعمل محاكاة لها ، واجراء القياسات الكهربائية عليها. وطباعته.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• تمرين عملي رقم (٦) : تنفيذ دائرة التحكم بمحرك مستمر باستخدام الترياك، وعمل محاكاة لها ، واجراء القياسات الكهربائية عليها ، وطباعته. • تمرين عملي رقم (٧) : تنفيذ دائرة التحكم بمصباح باستخدام الثايرستور، وعمل محاكاة لها ، واجراء القياسات الكهربائية عليها ، وطباعته. • تمرين عملي رقم (٨) : تنفيذ دائرة منتقي البيانات باستخدام البوابات المنطقية، وعمل محاكاة لها ، واجراء القياسات الكهربائية عليها ، وطباعته. • تمرين عملي رقم (٩) : تنفيذ دائرة عداد من اربع خانات باستخدام IC، وعمل محاكاة لها ، واجراء القياسات الكهربائية عليها ، وطباعته.	

٨	**الوحدة الثالثة : برنامج تحويل الدوائر النظرية الى دوائر عملية** (Alteboard) • تعريفة • وظيفته • فوائده • مكوناته • وظائف الاشرطة والايقونات • تمرين عملي رقم (١) : التعرف عمليا على برنامج تحويل الدوائر النظرية الى عملية . • تمرين عملي رقم (٢) : : التعرف على واجهة وأشرطة وايقونات البرنامج ووظائفها . • تمرين عملي رقم (٣) : نقل الدائرة الالكترونية من برنامج المحاكاة الى برنامج التحويل الى عملي . • تمرين عملي رقم (٤) : التوصيل بين عناصر التمرين عمليا ، واجراء التعديلات والتنسيقات المطلوبة للتمرين . • تمرين عملي رقم (٥) : تصميم وتجهيز الدائرة العملية وطباعتها	الاختبارات والأعمباستخدام البرنامجارات والأعمال التحريرية.

٢٤	• **الوحدة الرابعة : تصميم الدوائر الالكترونية العملية باستخدام البرنامج** • فتح نافذة جديدة في برنامج التصميم . • نقل الدائرة الالكترونية من برنامج المحاكاة الى برنامج التصميم . • خطوات التوصيل بين عناصر الدائرة عمليا . • خطوات التعديل والتنسيق على المخطط النهائي للتمرين.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• حفظ المخطط العملي للدائرة وطباعتها . • تمرين عملي رقم (١) :تنفيذ دائرة مقاومات توالى/ توازي مع مصدر قدرة مستمرة ، وتحويلها عمليا ، وطباعته . • تمرين عملي رقم (٢) :تنفيذ دائرة مصدر قدرة مستمرة بأربعة ثنائيات ومنظم، وتحويلها عمليا ، وطباعته . • تمرين عملي رقم (٣) : تنفيذ دائرة مذبذب باستخدام ترانزستورين، وتحويلها عمليا ، وطباعته . • تمرين عملي رقم (٤) : تنفيذ دائرة مكبر قدرة باستخدام IC، وتحويلها عمليا ، وطباعته. • تمرين عملي رقم (٥) : تنفيذ دائرة التحكم بمصباح باستخدام الثايرستور، وتحويلها عمليا ، وطباعته . • تمرين عملي رقم (٦) : تنفيذ دائرة التحكم بمحرك مستمر باستخدام الترياك، وتحويلها عمليا ، وطباعته . • تمرين عملي رقم (٧) : تنفيذ دائرة التحكم بمصباح باستخدام الثايرستور، وتحويلها عمليا ، وطباعته. • تمرين عملي رقم (٨) : تنفيذ دائرة منتقي البيانات باستخدام البوابات المنطقية، وتحويلها عمليا ، وطباعته . • تمرين عملي رقم (٩) :تنفيذ دائرة عداد من اربع خانات باستخدام IC، وتحويلها عمليا ، وطباعته.	

المراجع	كتاب محاكاة الدوائر الالكترونية. د.منصور عبدالعزيز الزعير-٢٠٠٨م

اسم المقرر	دوائر الكترونية	الرمز	061 الكت
متطلب سابق	042 الكت		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة						٢	
	محاضرة					٠	
	عملي					٤	
	تمرين					٠	

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر المهارات الأساسية لبناء وتنفيذ الدوائر الالكترونية (مصادر الطاقة الشمسية ، الحساسات ، المرشحات)، ووظيفة العناصر الرئيسية ورسم وقياس الإشارات داخل الدائرة باستخدام أجهزة القياس .

الهدف العام من المقرر:

اكساب المتدرب مهارات بناء وتنفيذ الدوائر الالكترونية .

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:

١ - ينفذ دائرة مصدر جهد باستخدام الطاقة الشمسية.
٢ - ينفذ دوائر حساسات ضوئية وحرارية ورطوبة و حركة .
٣ - ينفذ دوائر مرشحات التردد .
٤ - يبدي الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة وأهميتها في واقع الحياة .

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى: مصادر الجهد باستخدام الطاقة الشمسية	٢٠
الوحدة الثانية: دوائر الحساسات	٢٠
الوحدة الثالثة: دوائر المرشحات	٢٤
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :

١- يرتدي ملابس التدريب المناسبة.
٢- الحرص على استخدام العناصر بالقيمة المحددة.
٣- عدم عكس أطراف المكثف الكيميائي.
٤- التهوية والإضاءة الجيدة لمكان العمل.

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
٢٠	**الوحدة الأولى: مصادر الجهد باستخدام الطاقة الشمسية** ○ تعريفها - أهميتها -استخداماتها ○ المخطط الصندوقي ○ الألواح الشمسية ○ تصنيعها- رمزها -نظرية العمل - طرق التوصيل ○ منظم الشحن ○ أهميته - الدائرة النظرية - فكرة العمل - حسابات القدرة ○ البطاريات ○ أنواعها - الفرق بينها وبين البطاريات الحمضية ○ حماية الدائرة ○ محول التيار من مستمر إلى متردد ○ تصميم منظومة للطاقة الشمسية ○ تحديد عدد ألواح الشمسية وحجم البطارية ونوعية الشاحن وقدرة المحول • تجربة لتوصيل الواح الطاقة الشمسية مع أخذ القياسات • تجربة لاختبار بطارية التخزين • تجربة لأخذ قياسات منظم الشحن • تجربة لأخذ قياسات محول التيار • تجربة منظومة كاملة للطاقة الشمسية مع القياسات	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٢٠	**الوحدة الثانية: دوائر الحساسات** ○ التعريف - الأهمية - الاستخدام ○ مميزات الإشارة الكهربائية عن الإشارة الطبيعية ○ الحساسات الفعالة وغير الفعالة ○ الظواهر الفيزيائية المرتبطة بالتحويل في الحساسات ○ الأثر الكهروحراري ○ الأثر الكهرواجهادي ○ أثر الاستقطاب الكهربائي ○ أثرالتحريض الكهرو مغناطيسي ○ الأثر الضوئي ○ أثر هال ○ دوائر موائمة الحساسات غير الفعالة	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

المنهج التفصيلي		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	○ مجزء الجهد ○ دوائر القنطرة ○ مكبر العمليات ○ الحساسات الحرارية ○ تعريفها ○ المقاومةالحرارية ○ ذات المعامل الموجب ○ ذات المعامل السالب ○ المزدوج الحراري ○ بتقنية أشباه الموصلات ○ الحساسات الضوئية ○ تعريفها ○ المقاومةالضوئية ○ الثنائي الضوئي ○ الترانزستور الضوئي ○ حساس الحركة ○ تعريفه ○ رمزه ○ التركيب البنائي ○ نظرية العمل ○ الدائرة النظرية ○ حساس الرطوبة ○ تعريفه ○ رمزه ○ التركيب البنائي ○ نظرية العمل ○ الدائرة النظرية • تجربة حساس حراري باستخدام NTCمع القياسات • تجربة حساس حراري باستخدام PTCمع القياسات • تجربة حساس حراري باستخدام LM35مع القياسات • تجربة حساس ضوئي باستخدام مقأومة ضوئية مع القياسات	

المنهج التفصيلي		
الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
	• تجربة حساس ضوئي باستخدام ترانزستور ضوئي مع القياسات • تجربة حساس الحركة مع القياسات • تجربة حساس الرطوبة مع القياسات	
٢٤	**الوحدة الثالثة: دوائر المرشحات** • تعريفها - أهميتها - استخداماتها - أنواعها • مرشح التردد المنخفض ○ وظيفته -تردد القطع - منحنى الاستجابة الترددية ○ الدائرة النظرية مع الشرح • مرشح التردد العالي ○ وظيفته - تردد القطع - منحنى الاستجابة الترددية ○ الدائرة النظرية مع الشرح • مرشح تردد نطاق محدد ○ وظيفته - ترددا القطع - منحنى الاستجابة الترددية ○ الدائرة النظرية مع الشرح • مرشح منع تردد نطاق محدد ○ وظيفته + ترددا القطع + منحنى الاستجابة الترددية ○ الدائرة النظرية مع الشرح • تجربة مرشح تردد منخفض ○ رسم منحنى الاستجابة الترددية ○ استنتاج تردد القطع • تجربة مرشح تردد عالي ○ رسم منحنى الاستجابة الترددية ○ استنتاج تردد القطع • تجربة مرشح تردد نطاق محدد ○ رسم منحنى الاستجابة الترددية ○ استنتاج ترددا القطع • تجربة مرشح منع تردد نطاق محدد ○ رسم منحنى الاستجابة الترددية استنتاج ترددا القطع	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

المراجع	
	• Introduction to Electric Circuits / 9th Edition – James A. Svoboda / Ritchard C. Dorf - 2014
	• Introductory Circuit Analysis / 12th Edition – Robert Boylestad- 2014
	• Electronics Fundamentals Circuits, Devices and Applications / 8th – Thomas L. Floyd / David L. Bucha - 2014
	• مبادئ الالكترونيات محمد بشار كعدان ٢٠٠٥ م
	• الحساسات الأسس النظرية والتكنولوجية والاستثمار الصناعي م حسان موسى ٢٠٠٨ م
	• الالكترونيات التناظري والرقمي د رعد حمدان ٢٠٠٠ م
	• فن الالكترونيات ترجمة عماد مصطفى ٢٠٠٦ م

اسم المقرر	المتحكمات الدقيقة متقدم	الرمز	052 الكت
متطلب سابق	051 الكت		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة						٢	
	محاضرة					٠	
	عملي					٤	
	تمرين					٠	

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر المهارات المتوسطة للمتحكمات الدقيقة واستخداماتها في التطبيقات الالكترونية الحديثة ، و برمجتها وتشغيلها وربطها بالحساسات .

الهدف العام من المقرر:

اكساب المتدرب مهارات برمجة متوسطة للمتحكمات الدقيقة باستخدام لوحة اردوينوأونو .

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:

١ - يكتب برنامج لتنفيذ عمليات حسابية أو منطقية.
٢ - يشغل المحركات بواسطة برمجة اردوينو.
٣ - يكتب دوال بسيط ويستخدمها ويستفيد من مكتبات اردوينو.
٤ - يبرمج المتحكم الدقيق للتحكم الألي باستخدام الحساسات.
٥ - يشعر ويعلل أهمية البرمجة في مجال تخصصه وأنها توجه العلم الحديث.

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : ارسال أوامر وبيانات من اردوينو للحاسب والعكس	٢٤

الوحدة الثانية : العمليات الحسابية والمنطقية	٨
الوحدة الثالثة : التحكم بالمحركات	٨
الوحدة الرابعة : كتابة الدوال والمكتبات في بيئة IDE	٢٤
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١- يرتدي ملابس التدريب المناسبة.
٢- الحرص والدقة أثناء التوصيل بين المتحكم والدوائر الخارجية.
٣- التهوية والإضاءة الجيدة لمكان العمل.

المنهج التفصيلي

الساعات	المحتوى	أدوات التقييم
٢٤	**الوحدة الأولى : ارسال أوامر وبيانات من اردوينو للحاسب والعكس** • شرح الفكرة • Serial monitor • متطلبات التنفيذ • الأوامر الأساسية • شرح لبرنامج طباعة العبارة الترحيبية "welcome" على شاشة الحاسب • شرح برنامج لعرض شدة الإضاءة على شاشة الحاسب • شرح برنامج لعرض درجة الحرارة على شاشة الحاسب • شرح برنامج لتشغيل ثنائي ضوئي عن طريق أمر من الحاسب • تنفيذ برنامج طباعة العبارة الترحيبية "welcome" على شاشة الحاسب • تنفيذ برنامج لعرض شدة الإضاءة على شاشة الحاسب • تنفيذ برنامج لعرض درجة الحرارة على شاشة الحاسب تنفيذ برنامج لتشغيل ثنائي ضوئي عن طريق أمر من الحاسب	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
	الوحدة الثانية : العمليات الحسابية والمنطقية • العمليات الحسابية الأساسية ○ برنامج يجمع عددين مع الشرح • العمليات المنطقية ○ AND , OR , NOT ○ شرح الأوامر وكتابة الأكواد	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

٨	○ برنامج تشغيل ثنائي ضوئي في حالة (المتغير A أقل من 200 و المتغيرB 0 =) - كتابة البرنامج - شرح البرنامج ○ برنامج تشغيل ثنائي ضوئي في حالة (الدخل التماثلي أقل من 400 أو أكثر من 600) - كتابة البرنامج - شرح البرنامج ○ برنامج تشغيل ثنائي ضوئي بشكل متقطع باستخدام العملية المنطقية NOT - كتابة البرنامج - شرح البرنامج • تنفيذ برنامج يجمع عددين مع الشرح • تنفيذ برنامج تشغيل ثنائي ضوئي في حالة (المتغير A أقل من 200 و المتغيرB 0 =) • تنفيذ برنامج تشغيل ثنائي ضوئي في حالة (الدخل التماثلي أقل من 400 أو أكثر من 600) تنفيذ برنامج تشغيل ثنائي ضوئي بشكل متقطع باستخدام العملية المنطقية NOT	
٨	**الوحدة الثالثة : التحكم بالمحركات** ○ أهمية المحركات وأنواعها ○ برنامج لتشغيل محرك DC ○ كتابة البرنامج ○ شرح البرنامج ○ برنامج لتشغيل محرك SERVO ○ كتابة البرنامج ○ شرح البرنامج • تنفيذ برنامج لتشغيل محرك DC • تنفيذ برنامج لتشغيل محرك SERVO	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
	الوحدة الرابعة : كتابة الدوال والمكتبات في بيئة IDE • كتابة الدوال ○ أهميتها - أوامرها - كيفية كتابتها	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

٢٤	○ طريقة تنفيذها ○ برنامج "BLINK" وتشغيله كدالة • مكتبات اردوينو ○ تعريفها - أمثلتها - الفرق بين المكتبة والدوال ○ أهم المكتبات - أوامر تنفيذ المكتبة - تضمين المكتبة • وسائل الادخال والإخراج المتطورة ○ لوحة ادخال الأرقام ○ شرح برنامج لإدخال أرقام من لوحة المفاتيح وعرضها على serial monitor ○ شاشة عرض LCD ○ شرح برنامج لعرض كلمة Hello على شاشة LCD • برامج متنوعة .....(تشرح حسب الوقت والامكانيات) ○ شرح برنامج مفتاح الإهتزاز vabration switch ○ شرح برنامج اكتشاف المغناطيسReed switch ○ شرح برنامج تحسس الحرارة باستخدام Temperature sensor ○ شرح برنامج اكتشاف الدخان باستخدام Gas sensor ○ شرح برنامج تحسس المسافة باستخدام Ultrasonic Ranging module • محاكاة عمل اردوينو ○ شرح لكيفية اقامة معمل الكترونيات افتراضي على الانترنت • تنفيذ برنامج "BLINK" وتشغيله كدالة • تنفيذ برنامج لإدخال أرقام من لوحة المفاتيح وعرضها على serial monitor • تنفيذ برنامج لعرض كلمة Hello على شاشة LCD • برامج متنوعة .....(تنفذ حسب الوقت والامكانيات) ○ تنفيذ برنامج مفتاح الإهتزاز vabration switch ○ تنفيذ برنامج اكتشاف المغناطيسReed switch ○ تنفيذ برنامج تحسس الحرارة باستخدام Temperature sensor ○ تنفيذ برنامج اكتشاف الدخان باستخدام Gas sensor تنفيذ برنامج تحسس المسافة باستخدام	

المراجع	• اردوينو ببساطة م عبدالله علي عبدالله ٢٠١٦ م • برمجة الاردوينو م سامي قرامي ٢٠١٧ م

اسم المقرر	أساسيات برمجة الروبوت	الرمز	053 الكت
متطلب سابق	051 الكت		

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة							٢
	محاضرة						٠
	عملي						٤
	تمرين						٠

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر المهارات الأساسية لتقنية الروبوت بجميع أنواعه مع استخدام نوع مبسط من الروبوت ليتمكن المتدرب من بناء صورة عامة عن الروبوت واجزاءه وطريقة برمجته للاستفادة منه في التطبيقات الصناعية .

الهدف العام من المقرر:

اكساب المتدرب مهارات تجميع وبرمجة الروبوت .

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:

١ . يعدد أنواع الروبوت واستخداماته وأهميته .
٢ . يذكر اجزاء الروبوت (قطع وبرمجيات) .
٣ . يجّمع اجزاء الروبوت الكامل بنفسه بدقة.
٤ . يبرمج ويطور برامج للتحكم في حركة الروبوت باستخدام احدى لغات البرمجة .
٥ . يصف مميزات استخدام الروبوت في الحياة العملية.

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : مقدمة عن الروبوت واستخداماته .	٤
الوحدة الثانية : مكونات الروبوت .	٢٤
الوحدة الثالثة : تجميع الروبوت .	١٢
الوحدة الرابعة : برمجة الروبوت .	٢٤
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :

١	اتباع ارشادات السلامة المهنية داخل المعمل .
٢	المحافظة على الاجزاء الميكانيكية للروبوت (البلاستيكية والاجزاء الصغيرة)من التلف أو الضياع .
٣	المحافظة على الاجهزة المساعدة في عملية التدريب الموجودة بالمعمل .
٤	التأني عند تجميع اجزاء هيكل الروبوت حتى لا تتلف هذه الأجزاء.

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
٤	**الوحدة الأولى : مقدمة عن الروبوت واستخداماتة** • فكرة عامة عن الروبوت . • نشأته . • الميتة . • استخداماته الصناعية .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٢٤	**الوحدة الثانية : مكونات الروبوت .** • المعالج الرئيسي . • اجزاء الحركة (محركات - نقل الحركة) . • الحساسات (متتبع المسار - مستكشف الالوان - مستكشف الاجسام -حساس الاصطدام - الكاميرات - الحساس الضوئي - الحساس الصوتي - حساس الاشعة البنفسجية) . • مصادر الطاقة . • تمرين رقم (١) : التعرف على المعالج وربطه بالحاسب . • تمرين رقم (٢) : التعرف على المحركات - نقل الحركة . • تمرين رقم (٣) : مجموعة تمارين تختص بتطبيق كل حساس على الروبوت . • تمرين رقم (٤) : ربط مصدر الطاقة بالمعالج .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
١٢	**الوحدة الثالثة : تجميع الروبوت** • بناء وتجميع هياكل الروبوت . • تثبيت أجزاء الروبوت الأخرى على الهيكل . • تمرين رقم (١) : طرق ربط الاجزاء لبناء الهيكل . • تمرين رقم (٢) : تمرين ربط هيكل معين للروبوت .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• تمرين رقم (٣) : بناء هيكل كامل يشمل جميع أجزاء الروبوت .	

٢٤	**الوحدة الرابعة : برمجة الروبوت** • التعرف على لغة البرمجة الخاصة بالروبوت . • تثبيت البرنامج على جهاز الحاسب . • ربط المعالج الرئيسي بجهاز الحاسب . • البدء في برمجة الروبوت وأجزائه الالكترونية لتنفيذ المهمات • تمرين رقم (١) : تثبيت البرنامج على الحاسب . • تمرين رقم (٢) : ربط المعالج بالحاسب . • تمرين رقم (٣) : برمجة الروبوت للحركة في اتجاهين . • تمرين رقم (٤) : تغيير مسار الروبوت عند الاصطدام . • تمرين رقم (٤) : تغيير مسار الروبوت قبل الاصطدام . • تمرين رقم (٤) : التحكم بالروبوت عن بعد باستخدام عصا التحكم .	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

المراجع	• Mbot for makers (Robots by Ardwino)- Rick Schertl / Andrew Carle • The LEGO Mindstorms EV3 Discovery book – Laurens Valk

اسم المقرر	**ورشة صيانة الكترونية**			**الرمز**	024 **الكت**		
متطلب سابق	022 **الكت**						
الفصل التدريبي	١	٢	٣	٤	٥	٦	
الساعات المعتمدة						٢	
محاضرة						٠	
عملي						٤	
تمرين						٠	

وصف المقرر:

يصف هذا المقرر المهارات الأساسية لفحص العناصر الكهربائية والالكترونية والتأكد من صلاحيتها ، وكذلك تنمية مهارة اكتشاف وتشخيص الأعطال في الدوائر الالكترونية ، وقراءة كتيبات التشغيل للأجهزة والصيانة الدورية لها مع كتابة التقارير الفنية اللازمة.

الهدف العام من المقرر:

اكساب المتدرب مهارات صيانة وتشغيل الأجهزة الالكترونية مع كتابة التقارير الفنية.

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:
١ -يكتب التقارير الفنية للصيانة.
٢ - يفحص العناصر الكهربائية والالكترونية خارج وداخل الدائرة باستخدام أجهزة القياس الملائمة.
٣ - يشغل الأجهزة الالكترونية وفق الإرشادات المرفقة من الصانع"كتيب التشغيل".
٤ - يساهم في تحديد الأعطال في الدوائر والأجهزة الالكترونية وصيانتها.

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : أسباب أعطال الدوائر الالكترونية وطرق اكتشافها	٨
الوحدة الثانية : فحص العناصر الكهربائية والالكترونية والتأكد من سلامتها	١٦
الوحدة الثالثة : كتيبات المواصفات للعناصر وكتيبات التشغيل والصيانة للأجهزة	٨
الوحدة الرابعة : التقارير الفنية للصيانة	٨
الوحدة الخامسة : صيانة دوائر مصادر القدرة المستمرة التقليدية والمفتاحية	١٦
الوحدة السادسة : صيانة دوائر المضخمات	٨
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١ - يرتدي ملابس التدريب المناسبة.
٢ - عدم استنشاق الأبخرة المتطايرة من عملية اللحام.
٣ - التهوية والإضاءة الجيدة لمكان العمل.
٤ - يرتدي ملابس التدريب المناسبة.

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
٨	**الوحدة الأولى : أسباب أعطال الدوائر الالكترونية وطرق اكتشافها** • الحرارة الزائدة • الرطوبة • الأوساخ المتراكمة • تحريك الجهاز • ضعف التركيب • سوء التصنيع.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	● أساسيات تحديد العطل. ● الإجراءات المنطقية لتحديد العطل. ● طرق اكتشاف الأعطال. ● الفحص الظاهري. ●تتبع أثر الإشارة (انسياب العمل). ● طريقة اختبار القياسي (المواصفات). ● طريقة الإحصاء. ●طريقة تجنب (استعمال الجسر).	
١٦	**الوحدة الثانية :فحص العناصر الكهربائية والالكترونية والتأكد من سلامتها** ● كيفية فحص العناصر الكهربائية (الأسلاك، الفيوزات، المفاتيح، المقأومات، المكثفات، الملفات، المحولا ت، المرحلات)خارج الدائرة بواسطة الأوميتر أو داخل الدائرة باستخدام الفولت ميتر ● كيفية فحص العناصر الالكترونية(الثنائيات، الترانزستورات، الثايستورات، الترياك) داخل أو خارج الدائرة بواسطة الأفوميتر أو جهاز فحص أشباه الموصلات ● فحص الأسلاك والكوابل. ● فحص المصهر. ● فحص البطارية. ● فحص السماعة. ● فحص المقاومات. ●فحص الملفات - المحولات - المرحلات. ● فحص المكثفات. ● فحص الموحدات المختلفة. ● فحص الترانزستورات. ● فحص الثايرستور SCr والترياك والدياك ● باستخدام أجهزة القياس والفحص المتوفرة	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٨	**الوحدة الثالثة : كتيبات المواصفات للعناصر وكتيبات التشغيل والصيانة للأجهزة** ● كتيبات المواصفات للعناصر الالكترونية ○ أهميتها، أنواعها، استخدام شبكة المعلومات(الانترنت) ○ كيفية البحث لتحديد مواصفات العنصر الفنية وتحديد أطرافه وبدائله.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	○ أشهر الشركات المصنعة للعناصر الالكترونية. • أهمية كتيبات التشغيل والصيانة المرفقة مع الأجهزة. • مخططات الأجهزة الكهربائية والالكترونية ○ أهميتها وكيفية فهمها ○ استخدام المخطط في الصيانة • كتيب المواصفات للثنائيات والترانزستورات • كتيب المواصفات للدوائر المتكاملة التناظرية • كتيب المواصفات للدوائر المتكاملة الرقمية • البحث في شبكة النت عن مواصفات العناصر • كتيبات التشغيل والصيانة للأجهزة	
٨	**الوحدة الرابعة : التقارير الفنية للصيانة** • مقدمة عن التقارير الفنية • مفهوم التقرير الفني • فوائد ومزايا التقارير • أهمية التقارير الفنية • أنواع التقارير الفنية • مراحل اعداد وكتابة التقارير الفنية • مرحلة الاعداد • تحديد الاهداف • نوع التقرير • المستفيد من التقرير • اللغة المستخدمة • مواصفات التقرير الناجح • دراسة لنماذج عملية لتقارير فنية • تعبئة نموذج استلام جهاز للصيانة • تعبئة نموذج اصلاح جهاز في الصيانة • تعبئة نموذج تسليم جهاز من الصيانة • تعبئة نموذج صيانة دورية لجهاز تعبئة نموذج توفير خامات للصيانة	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

١٦	**الوحدة الخامسة : صيانة دوائر مصادر القدرة المستمرة التقليدية والمفتاحية** • مصادر القدرة التقليدية ○ مميزاتها وعيوبها واستخداماتها الحالية ○ المخطط الصندوقي ○ وظيفة كل مرحلة مع أشكال الإشارات ○ وظيفة العناصر في كل مرحلة من المراحل ○ أكثر الأعطال شيوعا • مصادر القدرة المفتاحية ○ مميزاتها وعيوبها واستخداماتها ○ المخطط الصندوقي ○ وظيفة كل مرحلة مع أشكال الإشارات ○ وظيفة العناصر في كل مرحلة من المراحل ○ أكثر الأعطال شيوعا • الاجراءات المنطقية المساعدة لتشخيص العطل • فحص العناصر المتوقع حدوث العطل بسببها • أكثر أعطال مصادر القدرة شيوعا تطبيق عملي على مصدر قدرة مستمر تقليدي ومفتاحي	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٨	**الوحدة السادسة : صيانة دوائر المضخمات** • المخطط الصندوقي لدوائر المضخمات • وظيفة كل عنصر في الدائرة • أنواع دوائر المضخمات • المضخمات الصوتية • الاجراءات المنطقية المساعدة لتشخيص العطل • فحص العناصر المتوقع حدوث العطل بسببها • أكثر أعطال دوائر المضخمات شيوعا • تطبيق عملي على مضخم قدرة صوتي.	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

المراجع	• الالكترونيات العملية للمبتكرين د سليم ادريس ٢٠١٠ م • صيانة الالكترونيات للمبتدئين عماد ابو فادي ٢٠٠٥ م

اسم المقرر	ورشة صيانة أجهزة ذكية	الرمز	025 الكت
متطلب سابق	022 الكت		

و

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة							٢
	محاضرة						٠
	عملي						٤
	تمرين						٠

صف المقرر:

يصف هذا المقرر المهارات الأساسية لصيانة الأجهزة الذكية ، كما يتيح التعرف على تطبيقات الحاسب المستخدمة لصيانة وربط الأجهزة الذكية ونقل البيانات والبرامج من خلالها.

الهدف العام من المقرر:

إكساب المتدرب مهارة صيانة الأجهزة الذكية ماديا وبرمجيا.

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:

١ - يستخدم الأجهزة والعدد والأدوات المناسبة لصيانة الجوال.
٢ - يُشخص ويُصلح أعطال أجهزة Apple الكفية المادية والبرمجية بدقة.
٣ - يُشخص ويُصلح أعطال أجهزة Samsung الكفية المادية والبرمجية بدقة.
٤ - يعمل نسخة احتياطية لبيانات الأجهزة الذكية.

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : نبذه عن الأجهزة و الهواتف الذكية و الشركات المصنعة	٤
الوحدة الثانية : طرق واساليب تحديد الاعطال	٤
الوحدة الثالثة : صيانه اجهزه شركه Apple	٢٠
الوحدة الرابعة : صيانه اجهزه شركه Samsung	٢٠

الوحدة الخامسة : الاعدادات البرمجية لأجهزة شركه Apple	٨
الوحدة السادسة : الاعدادات البرمجية لأجهزة شركه Samsung	٨
المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :	
١-	التقيد بتعليمات السلامة الواردة في كتيبات المواصفات المرفقة بالأجهزة.
٢-	اتباع قواعد وتعليمات سلامه وامن المكان.
٣-	المحافظة على سلامه الأجهزة والعدد.
٤-	ارتداء الزي الرسمي المناسب.

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
٤	**الوحدة الأولى : نبذة عن الأجهزة و الهواتف الذكية و الشركات المصنعة :** • الفرق بين الهواتف الذكية واجهزه الحاسب • أنواع برامج التشغيل ومراحل تطورها ○ نظام التشغيلIOS ○ نظام التشغيل Android ○ نظام التشغيلWindows Phone • برامج اخرى • مقارنه بين الهواتف الذكية • مقارنه بين الاجهزة اللوحية	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٤	**الوحدة الثانية : طرق واساليب تحديد الاعطال** • اسباب الاعطال في الدوائر الالكترونية • اساسيات تحديد الاعطال • طرق اكتشاف تحديد الاعطال • الاجراءات المنطقية لتحديد العطل	
٢٠	**الوحدة الثالثة : صيانه اجهزه شركه Apple** • صيانه واصلاح جهاز الiPhone ○ مواصفات الجهاز	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	○ الخطوات الرئيسية لفك الجهاز ○ دراسة وتحليل مخطط الجهاز - الجانب العلوي للوحة الام لجهاز الـiPhone - الجانب السفلي للوحه الام لجهاز الـiPhone - الدوائر الرئيسية في الوحه الام ○ مظاهر الاعطال الأكثر شيوعا في اجهزه الـiPhone • صيانة واصلاح جهاز الـiPad ○ مواصفات الجهاز ○ الخطوات الرئيسية لفك الجهاز ○ دراسة وتحليل مخطط الجهاز - الجانب العلوي للوحة الام لجهاز الـiPad - الجانب السفلي للوحة الام لجهاز الـiPad - الدوائر الرئيسية في اللوحة الام ○ مظاهر الاعطال الاكثر شيوعا في اجهزه الـ iPad • صيانه واصلاح جهاز الـiPhone ○ التمرين الأول: الخطوات الرئيسية لفك الجهاز ○ التمرين الثاني: خطوات فك الواجهة الأمامية ○ التمرين الثالث: خطوات فك الشاشة ○ التمرين الرابع: خطوات استبدال بطارية الجهاز ○ التمرين الخامس: فك اللوحة الرئيسية للجهاز ○ التمرين السادس: القيام بأعمال الصيانة للأعطال الشائعة في الجهاز • صيانه واصلاح جهاز الـiPad ○ التمرين الأول: الخطوات الرئيسية لفك الجهاز ○ التمرين الثاني: خطوات فك الواجهة الأمامية ○ التمرين الثالث: خطوات فك الشاشة ○ التمرين الرابع: خطوات استبدال بطارية الجهاز ○ التمرين الخامس: فك اللوحة الرئيسية للجهاز التمرين السادس: القيام بأعمال الصيانة للأعطال الشائعة في الجهاز	

٢٠	**الوحدة الرابعة: صيانه اجهزه شركه Samsung** • صيانه واصلاح جهاز الـSamsung Galaxy ○ مواصفات الجهاز ○ الخطوات الرئيسية لفك الجهاز ○ دراسة وتحليل مخطط الجهاز - الجانب العلوي للوحه الام لجهاز الـ Samsung Galaxy - الجانب السفلي للوحه الام لجهاز الـ Samsung Galaxy - الدوائر الرئيسية في اللوحة الام • مظاهر الاعطال الاكثر شيوعا في اجهزه الـ Samsung Galaxy • صيانه واصلاح جهاز الـSamsung Galaxy Tablet ○ مواصفات الجهاز ○ الخطوات الرئيسية لفك الجهاز ○ دراسة وتحليل مخطط الجهاز - الجانب العلوي للوحه الام لجهاز Samsung Galaxy Tablet - الجانب السفلي للوحه الام لجهاز Samsung Galaxy Tablet - الدوائر الرئيسية في اللوحة الام • مظاهر الاعطال الاكثر شيوعا في اجهزه الـ Samsung Galaxy Tablet • صيانه واصلاح جهاز الـSamsung Galaxy ○ التمرين الأول: الخطوات الرئيسية لفك الجهاز ○ التمرين الثاني: خطوات فك الواجهة الأمامية ○ التمرين الثالث: خطوات فك الشاشة ○ التمرين الرابع: خطوات استبدال بطارية الجهاز ○ التمرين الخامس: فك اللوحة الرئيسية للجهاز ○ التمرين السادس: القيام بأعمال الصيانة للأعطال الشائعة في الجهاز • صيانه واصلاح جهاز الـSamsung Galaxy Tablet ○ التمرين الأول: الخطوات الرئيسية لفك الجهاز ○ التمرين الثاني: خطوات فك الواجهة الأمامية ○ التمرين الثالث: خطوات فك الشاشة	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	○ التمرين الرابع: خطوات استبدال بطارية الجهاز ○ التمرين الخامس: فك اللوحة الرئيسية للجهاز التمرين السادس: القيام بأعمال الصيانة للأعطال الشائعة في الجهاز	
٨	**الوحدة الخامسة: الاعدادات البرمجية لأجهزة شركه Apple** • اعداد اعاده تهيئه الجهاز Format وضبط اعدادات المصنع • نقل البيانات من جهاز لآخر • ضبط اعدادات الشبكة والانترنت • تنزيل وتثبيت البرامج من المتجر الالكتروني • تحديث برامج التشغيل • ضبط الاعدادات الإقليمية • لوحه المفاتيح • المنطقة الزمنية • التاريخ والوقت • ضبط اعدادات الحماية والامان • ضبط اعدادات الخصوصية • التمرين الأول: اعداد اعاده تهيئه الجهاز Format وضبط اعدادات المصنع • التمرين الثاني: نقل البيانات من جهاز لآخر • التمرين الثالث: ضبط اعدادات الشبكة والانترنت • التمرين الرابع: تنزيل وتثبيت وتحديث البرامج من المتجر الالكتروني التمرين الخامس: ضبط اعدادات الجهاز	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
٨	**الوحدة السادسة: الاعدادات البرمجية لأجهزة شركه Samsung** • اعداد اعاده تهيئه الجهاز Format وضبط اعدادات المصنع • نقل البيانات من جهاز لآخر • ضبط اعدادات الشبكة والانترنت • تنزيل وتثبيت البرامج من المتجر الالكتروني • تحديث برامج التشغيل	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• ضبط الاعدادات الإقليمية • لوحه المفاتيح • المنطقة الزمنية • التاريخ والوقت • ضبط اعدادات الحماية والامان • ضبط اعدادات الخصوصية • التمرين الأول: اعداد اعاده تهيئه الجهاز Format وضبط اعدادات المصنع • التمرين الثاني: نقل البيانات من جهاز لآخر • التمرين الثالث: ضبط اعدادات الشبكة والانترنت • التمرين الرابع: تنزيل وتثبيت وتحديث البرامج من المتجر الالكتروني التمرين الخامس: ضبط اعدادات الجهاز	

المراجع	• Createspace Independent Publishing Platform. (2014). *Smartphone Troubleshooting and Repair*. Createspace Independent Publishing Platform. • Oparrandu. C (2016). *Mobile Phones and Tablets Repairs*.CreateSpace • Pogue, D. (2016)*iPhone the Missing Manual*.OREILLY. • Warner, T. L. (2013). *The Unauthorized Quide to iPhone, iPad and iPod repair*. Pearson Education • حمزة،أحمد.(٢٠١٣)*كيفية استخدام أجهزةالأندرويدوالأبياد*. دار البراء. • مايزر، براد.(٢٠١٢). *الآيفون*. مكتبة جرير

اسم المقرر	ورشة إلكترونية للعناصر السطحية SMD	الرمز	٠٢٣ الكت
متطلب سابق	٠٢٢ الكت		

وص

الفصل التدريبي		١	٢	٣	٤	٥	٦
الساعات المعتمدة							٢
	محاضرة						٠
	عملي						٤
	تمرين						٠

ف المقرر:

من خلال هذا المقرر يتم اكساب المتدرب المهارات الأساسية لتقنيات اللحام المختلفة وذلك لصيانة أجهزة الهواتف الذكية مع استخدام الأجهزة اللازمة كما يتم من خلال هذا المقرر إكساب المتدرب على كيفية قراءة أكواد العناصر الإلكترونية سطحية التركيب SMD.

الهدف العام من المقرر:

أن يكون المتدرب متمكنا من معرفة وأستخدام أدوات ومعدات اللحام المستخدمة في لحام العناصر الإلكترونية سطحية التركيب SMD وأن يكون متمكناً من قراءة أكواد العناصر الإلكترونية سطحية التركيب SMD

الأهداف التفصيلية للمقرر: أن يكون المتدرب قادراً على أن:

١. يميز بين أشكال وأنواع أدوات ومعدات اللحام المستخدمة في SMD
٢. يتقن أستخدام أدوات ومعدات اللحام المستخدمة في عناصر SMD
٣. يميز بين أشكال العناصر الإلكترونية سطحية التركيب SMD
٤. يتقن قراءة أكواد العناصر الإلكترونية سطحية التركيب SMD
٥. يتعرف على الدوائر المتكاملة وانواعها ووظائفها
٦. يتقن لحام العناصر SMD باستخدام كاوية اللحام ذات السن المدبب وكاية لحام الهواء الساخن
٧. يتقن مهارات فك العناصر سطحية التركيب SMD
٨. يتقيد بالسلوك المهني والأمن والسلامة داخل الورشة

الوحدات التدريبية	ساعات التدريب
الوحدة الأولى : معدات وأدوات اللحام المستخدمة في العناصر الإلكترونية السطحية التركيب SMD	٨
الوحدة الثانية : قراءة أكواد العناصر الالكترونية السطحية التركيب SMD	١٢
الوحدة الثالثة : الدوائر المتكاملة	٨
الوحدة الرابعة : تقنية اللحام السطحي للعناصر الإلكترونية السطحية التركيب SMD	٣٦

المجموع	٦٤

إجراءات واشتراطات السلامة :
١ . إرتداء الملابس المناسبة لصيانة الجوال
٢ . تحديد الأجهزة والأدوات المستخدمة
٣ . التهوية والإضاءة الجيدة لمكان العمل
٤ . التأكد من إغلاق وترتيب الأجهزة بعد الإنتهاء من تنفيذ التمارين
٥ . الحذر عند إستخدام العدد والأدوات

المنهج التفصيلي		
الساعات	**المحتوى**	**أدوات التقييم**
٨	**الوحدة الأولى : معدات وأدوات اللحام المستخدمة في العناصر الإلكترونية** **السطحية التركيب** SMD : • كاوية لحام ذو السن المدبب • كاوية لحام الهواء الساخن • مكبر (Microscope) • حامل اللوحة الإلكترونية • طقم مفكات مختلف المقاسات والأشكال • مساعد لحام (Flux) • قصدير • ملقاط • شريط إزالة القصدير • شافط اللحام • سلك عازل • أداة إعادة لحام وتشكيل تكور اطراف الدوائر المتكاملة السطحية • لحام نقاط شبكة الأسلاك النحاسية	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.
١٢	**الوحدة الثانية : قراءة أكواد العناصر الإلكترونية السطحية التركيب** SMD : • العناصر الإلكترونية سطحية التركيب SMD • المقاومات	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

	• المكثفات • الفيوز • الملف • الثنائيات • الترانزستور • المذبذب (الكرستالة)	
٨	**الوحدة الثالثة : الدوائر المتكاملة** (Integrated Circuit) • تعريف الدوائر المتكاملة • مزايا استخدام الدوائر المتكاملة • عيوب استخدام الدوائر المتكاملة • خصائص الدوائر المتكاملة • تصنيف الدوائر المتكاملة • تصنيف الدوائر المتكاملة الرقمية حسب درجة التكثيف • عائلات الدوائر المتكاملة الرقمية • أقسام الدوائر المتكاملة في أجهزة الجوال : • الدوائر المتكاملة الرئيسية : - دائرة المعالج - دائرة الفلاش - دائرة الطاقة (POWER) - دائرة الشاحن - دائرة الشبكة - دائرة الصوت - دائرة الإضاءة • الدوائر المتكاملة الثانوية : - دائرة اللمس - دائرة الكاميرا - دائرة البلوتوث - دائرة الواي فاي (WIFI) - دائرة شريحة الجوال (SIM Card) • وظائف الدوائر المتكاملة الرئيسية • وظائف الدوائر المتكاملة الثانوية	الاختبارات والأعمال الشفهية. الاختبارات والأعمال التحريرية.

٣٦	**الوحدة الرابعة : تقنية اللحام السطحي للعناصر الإلكترونية سطحية التركيب:** • خطوات لحام العناصر الإلكترونية سطحية التركيب SMD • لحام مجموعة من العناصر الإلكترونية SMD ذات الطرفين باستخدام الكاوية ذات السن المدبب • لحام مجموعة من العناصر الإلكترونية سطحية التركيب SMD ذات ثلاث أطراف وأكثر بإستخدام الكاوية ذات السن المدبب • لحام دائرة متكاملة من نوع SMD باستخدام الكاوية ذات السن المدبدب • لحام مجموعة من العناصر الإلكترونية SMD ذات الطرفين باستخدام كاوية الهواء الساخن • لحام مجموعة من العناصر الإلكترونية SMD ذات ثلاث أطراف وأكثر بإستخدام كاوية الهواء الساخن • لحام دائرة متكاملة من نوع SMD باستخدام كاوية الهواء الساخن • مهارات فك لحام العناصر الإلكترونية SMD • إعادة تكور أطراف الدائرة المتكاملة من نوع SMD بإستخدام (BGA Reballing)	

المراجع	• حقيبة ورشة العناصر الإلكترونية السطحية SMD • كتاب المرجع الشامل والمرشد الأمين لإحترافية صيانة الجوال • حقيبة صيانة الجوال (متقدم)

ملحق بتجهيزات المعامل والورش والمختبرات

أولاً : بيان بالمعامل والورش والمختبرات

م	اسم المعمل/الورشة	الطاقة الاستيعابية للتدريب	الموارد البشرية اللازمة للتدريب	الحقائب التدريبية المستفيدة من المعمل/الورشة/المعمل
١ -	ورشة أساسيات الكهرباء	١٥	١	أساسيات الكهرباء
٢ -	معمل أساسيات الالكترونيات	١٥	١	أساسيات الالكترونيات
٣ -	ورشة الكترونية	١٥	١	ورشة الكترونية
٤ -	معمل عناصر الكترونية	١٥	١	عناصر الكترونية + عناصر كهربائية
٥ -	معمل المتحكمات الدقيقة	١٥	١	المتحكمات الدقيقة + المتحكمات الدقيقة المتقدمة
٦ -	معمل الرسم الفني	١٥	١	الرسم الفني
٧ -	معمل الإلكترونيات الرقمية	١٥	١	الإلكترونيات الرقمية + المنطقية
٨ -	معمل الكترونيات قوى	١٥	١	الكترونيات قوى
٩ -	ورشة صيانة أجهزة ذكية	١٥	١	صيانة أجهزة ذكية
١٠ -	معمل اجهزة وقياس	١٥	١	اجهزة وقياس
١١ -	معمل دوائر الكترونية	١٥	١	دوائر الكترونية
١٢ -	معمل الربوت	١٥	١	اساسيات برمجةالربوت
١٣ -	ورشة صيانة الكترونية	١٥	١	صيانة الكترونية

التجهيزات التفصيلية لكل معمل أو ورشة أو مختبر

ورشة أساسيات الكهرباء		
م	اسم الصنف	الكمية
١ -	طاولة عمل تتسع لـ ٢ متدرب بلوحة تمديدات كهربائية انشائية	٨
٢ -	شنطة عدة كهربائية	١٦
٣ -	جهاز قياس الجهد	١٦
٤ -	كرسي متدرب	١٦
٥ -	دولاب حديدي بأدراج	٢
٦ -	طاولة وكرسي مدرب	١
٧ -	جهاز حاسب مع طابعة	١

معمل أساسيات الالكترونيات		
م	اسم الصنف	الكمية
١ .	طاولة عمل تتسع لـ ٢متدرب مع أدراج وعدد ٨ أفياش كهربائية بنظام حماية	٨
٢ .	شنطة معمل أساسيات الكهرباء لتجارب • دوائر التيار المستمر • دوائر التيار المتردد • دوائر الكهرومغناطيسية • دوائر المكثفات • دوائر الملفات والمحولات والمرحلات	١٦
٣ .	جهاز قياس متعدد رقمي "ملتي ميتر"	١٦
٤ .	جهاز قياس راسم إشارة	١٦
٥ .	جهاز مولد إشارة	١٦
٦ .	جهاز مصدر قدرة مستمر	١٦
٧ .	جهاز مصدر قدرة متردد	١٦
٨ .	كرسي متدرب	١٦
٩ .	دولاب حديدي بأدراج	٢
١٠ .	طاولة وكرسي مدرب	١
١١ .	جهاز حاسب مع طابعة	١
١٢ .	جهاز عرض البيانات	١

ورشة الكترونية		
م	اسم الصنف	الكمية
١ -	طاولة عمل تتسع لـ ٢متدرب مع أدراج وعدد ٨ أفياش كهربائية بنظام حماية	٨
٢ -	كاوية لحام قابلة لتغيير درجة الحرارة	١٦
٣ -	حامل لوحات الكترونية مطبوعة	١٦
٤ -	عدسة مكبرة	١٦
٥ -	مثقاب كهربائي بقاعدة	٢
٦ -	جهاز طباعة اللوحات الالكترونية بالأشعة فوق البنفسجية	٢
٧ -	جهاز إزالة النحاس	١
٨ -	جهاز قياس متعدد رقمي "ملتي ميتر"	١٦
٩ -	جهاز قياس راسم إشارة	١٦
١٠ -	جهاز مولد إشارة	١٦
١١ -	جهاز مصدر قدرة مستمر	١٦
١٢ -	جهاز مصدر قدرة متردد	١٦

١٣ -	كرسي متدرب	١٦
١٤ -	دولاب حديدي بأدراج	٢
١٥ -	طاولة وكرسي مدرب	١
١٦ -	جهاز حاسب مع طابعة	١
١٧ -	جهاز عرض البيانات	١

معمل عناصر الكترونية		
م	اسم الصنف	الكمية
١ -	طاولة عمل تتسع لـ ٢متدرب مع أدراج وعدد ٨ أفياش كهربائية بنظام حماية	٨
٢ -	شنطة معمل عناصر الكترونية لتجارب • دوائر الثنائي • دوائر الترانزستور ثنائي القطبية • دوائر الترانزستور تأثير المجال • دوائر IC 741 • دوائر IC 555	١٦
٣ -	جهاز قياس متعدد رقمي "ملتي ميتر"	١٦
٤ -	جهاز قياس راسم إشارة	١٦
٥ -	جهاز مولد إشارة	١٦
٦ -	جهاز مصدر قدرة مستمر	١٦
٧ -	جهاز مصدر قدرة متردد	١٦
٨ -	كرسي متدرب	١٦
٩ -	دولاب حديدي بأدراج	٢
١٠ -	طاولة وكرسي مدرب	١
١١ -	جهاز حاسب مع طابعة	١
١٢ -	جهاز عرض البيانات	١

معمل المتحكمات الدقيقة		
م	اسم الصنف	الكمية
١ -	طاولة حاسب ألي	١٦
٢ -	جهاز حاسب ألي	١٧
٣ -	برنامج محاكاة الدوائر الإلكترونية	١٧
٤ -	لوحة اردوينو اونو مع مجموعة الحساسات الملحقة	٢٠
٥ -	كرسي متدرب	١٦
٦ -	دولاب حديدي بأدراج	٢

٧ -	طاولة وكرسي مدرب	١
٨ -	طابعة	٣
٩ -	جهاز عرض البيانات	١

معمل الرسم الفني		
م	**اسم الصنف**	**الكمية**
١ -	طاولة رسم	١٦
٢ -	كرسي متدرب	١٦
٣ -	دولاب حديدي بأدراج	٢
٤ -	طاولة وكرسي مدرب	١
٥ -	طابعة	١
٦ -	جهاز عرض البيانات	١

معمل الإلكترونيات الرقمية		
م	**اسم الصنف**	**الكمية**
١ .	طاولة عمل تتسع لـ ٢متدرب مع أدراج وعدد ٨ أفياش كهربائية بنظام حماية	٨
٢ .	شنطة معمل الإلكترونيات الرقمية لتجارب • البوابات المنطقية الأساسية والفرعية • القلابات • مسجلات الإزاحة • العدادات • الذاكرة • شاشة الاجزاء السبعة	١٦
٣ .	كرسي متدرب	١٦
٤ .	دولاب حديدي بأدراج	٢
٥ .	طاولة وكرسي مدرب	١
٦ .	جهاز حاسب مع طابعة	١
٧ .	جهاز عرض البيانات	١

معمل الكترونيات قوى		
م	**اسم الصنف**	**الكمية**
١ .	طاولة عمل تتسع لـ ٢متدرب مع أدراج وعدد ٨ أفياش كهربائية بنظام حماية	٨
٢ .	شنطة معمل الكترونيات قوى لتجارب • دوائر ثنائيات القدرة	١٦

	• دوائر الثايرستور • دوائر الدياك والترياك • دوائر التحكم بالقدرة	
٣ .	كرسي متدرب	١٦
٤ .	دولاب حديدي بأدراج	٢
٥ .	طاولة وكرسي مدرب	١
٦ .	جهاز حاسب مع طابعة	١
٧ .	جهاز عرض البيانات	١

ورشة صيانة أجهزة ذكية		
م	**اسم الصنف**	**الكمية**
١ -	طاولة عمل تتسع لـ ٢متدرب مع أدراج وعدد ٨ أفياش كهربائية بنظام حماية	٨
٢ -	محطة لحام هواء ساخن +كاوية	١٦
٣ -	حامل لوحات الكترونية مطبوعة smd	١٦
٤ -	ميكروسكوب "١٦ ميقا"	١٦
٥ -	جهاز قياس متعدد رقمي "ملتي ميتر" "ملقاط"	١٦
٦ -	جهاز قياس راسم إشارة	١٦
٧ -	جهاز مولد إشارة	١٦
٨ -	جهاز مصدر قدرة مستمر	١٦
٩ -	جهاز مصدر قدرة متردد	١٦
١٠ -	كرسي متدرب	١٦
١١ -	جهاز إزالة النحاس	١
١٢ -	دولاب حديدي بأدراج	٢
١٣ -	طاولة وكرسي مدرب	١
١٤ -	جهاز حاسب الي	٧
١٥ -	طابعة	١
١٦ -	جهاز عرض البيانات	١

معمل اجهزة وقياس		
م	**اسم الصنف**	**الكمية**
٨ -	جهاز مصدر قدره متردده	٨
٩ -	جهاز مصدر قدره مستمره	٨
١٠ -	جهاز قياس افوميتر تناظري	٨
١١ -	جهاز قياس افوميتر رقمي	٨
١٢ -	جهاز قياس المقاومه والسعه والمحاثه (LCR Meter)	٨

١٣ -	جهاز قياس القدره الكهربائيه (Wattmeter)	٨
١٤ -	جهاز مولد الاشارات الكهربائيه (Function Generator)	٨
١٥ -	جهاز راسم الاشاره الكهربائيه (Osilloscope)	٨
١٦ -	جهاز فاحص ومحلل بيانات العناصر شبه الموصله (DCA75)	٨
١٧ -	شنطة تحتوي على العناصر الكهربائيه والالكترونية ولوحات التجارب واسلاك التوصيل اللازمه	٨
١٨ -	طاولة عمل لمتدربين مجهزة بمخارج للكهرباء وقاطع تحكم وحمايه ، مناسبة لمعمل القياس	٨
١٩ -	كرسي متدرب متحرك / دوار	١٦
٢٠ -	دولاب مناسب لحفظ الاجهزه	١
٢١ -	دولاب مناسب لحفظ خامات وعناصر الحقيبة	١
٢٢ -	مكتب مدرب مناسب	١
٢٣ -	جهاز حاسب الي للمدرب مع جميع الملحقات	١

معمل دوائر الكترونية		
م	**اسم الصنف**	**الكمية**
١ .	طاولة عمل تتسع لـ ٢متدرب مع أدراج وعدد ٨ أفياش كهربائية بنظام حماية	٨
٢ .	شنطة معمل دوائر الكترونية لتجارب • دوائر مصادر القدرة المستمرة التقليدية والمفتاحية • دوائر الحساسات • دوائرتشكيل الموجات • دوائر المضخمات • دوائر مصادر الطاقة الشمسية • دوائر المرشحات	١٦
٣ .	جهاز قياس متعدد رقمي "ملتي ميتر"	١٦
٤ .	جهاز قياس راسم إشارة	١٦
٥ .	جهاز مولد إشارة	١٦
٦ .	جهاز مصدر قدرة مستمر	١٦
٧ .	جهاز مصدر قدرة متردد	١٦
٨ .	كرسي متدرب	١٦
٩ .	دولاب حديدي بأدراج	٢
١٠ .	طاولة وكرسي مدرب	١
١١ .	جهاز حاسب مع طابعة	١
١٢ .	جهاز عرض البيانات	١

معمل الروبوت		
م	**اسم الصنف**	**الكمية**

١ -	طاولة عمل مناسبة لمعمل الروبوت تتسع لـ ٢متدرب مع أدراج وعدد ٨ أفياش كهربائية بنظام حماية	٨
٢ -	جهاز قياس متعدد رقمي "ملتي ميتر"	١٦
٣ -	جهاز مصدر قدرة مستمر	١٦
٤ -	كرسي متدرب	١٦
٥ -	جهاز حاسب مع طابعة	١
٦ -	جهاز حاسب للمتدرب	١٦
٧ -	جهاز عرض البيانات (او شاشة عرض تلفزيونية)	١
٨ -	طاولة وكرسي مدرب	١
٩ -	حقيبة تدريب روبوت تشمل المكونات الرئيسية للروبوت بالإضافة الى المحركات والحساسات واسلاك التوصيل الخاصة بالروبوت ، مع توفير قطع غيار لكل الاجزاء	٣٠
١٠	برنامج تشغيل وبرمجة الروبوت	١٧
١١	شنطة عدة خفيفة تشمل مفكات وزراديات متنوعة ذات حجم مناسب لقطع الروبوت	٢٠
١٢	دولاب حديدي بأدراج	٢

ورشة صيانة الكترونية		
م	**اسم الصنف**	**الكمية**
١ -	طاولة عمل تتسع لـ ٢متدرب مع أدراج وعدد ٨ أفياش كهربائية بنظام حماية	٨
٢ -	كاوية لحام قابلة لتغيير درجة الحرارة	١٦
٣ -	حامل لوحات الكترونية مطبوعة	١٦
٤ -	عدسة مكبرة	١٦
٥ -	جهاز قياس متعدد رقمي "ملتي ميتر"	١٦
٦ -	جهاز قياس راسم إشارة	١٦
٧ -	جهاز مولد إشارة	١٦
٨ -	جهاز مصدر قدرة مستمر	١٦
٩ -	جهاز مصدر قدرة متردد	١٦
١٠ -	جهاز مصدر قدرة مستمر (تقليدي ومفتاحي) تعليمي	١٦
١١ -	جهاز مضخم صوت تعليمي	١٦
١٢ -	كرسي متدرب	١٦
١٣ -	دولاب حديدي بأدراج	٢
١٤ -	طاولة وكرسي مدرب	١
١٥ -	جهاز حاسب مع طابعة	١
١٦ -	جهاز عرض البيانات	١

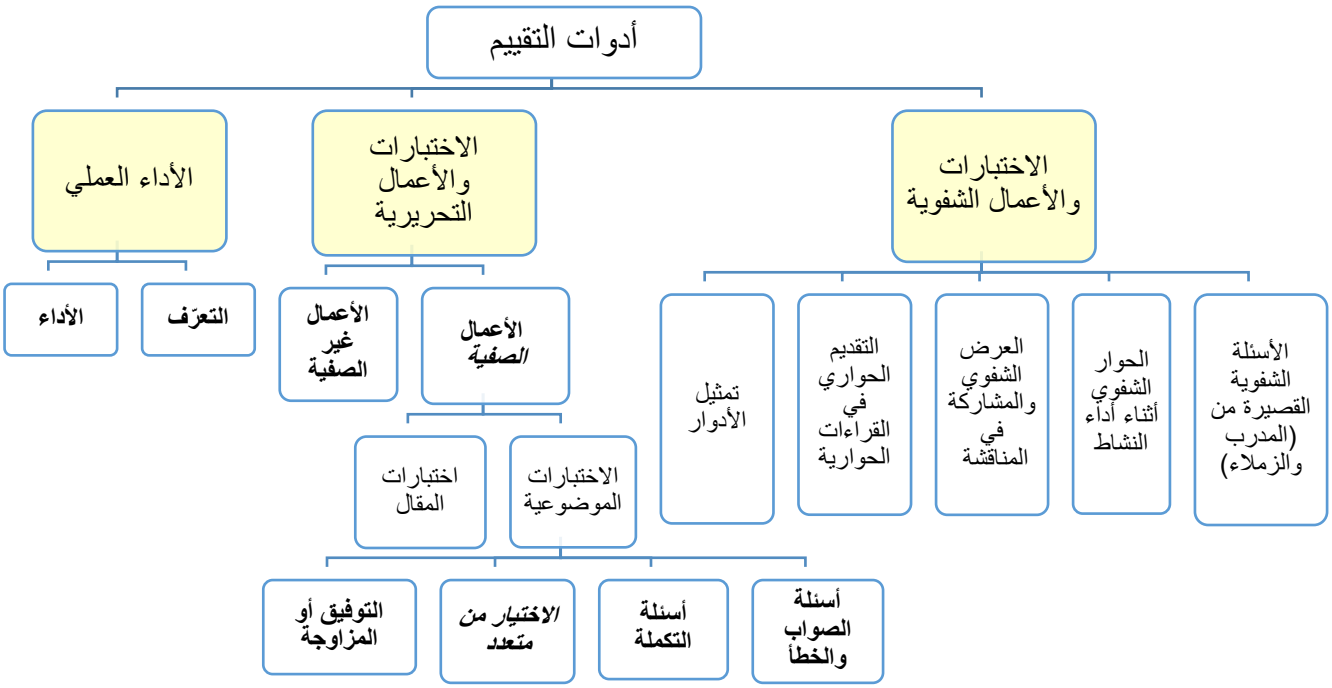
ملحق عن أدوات التقييم

تعريف التقييم:

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

أدوات وأساليب التقييم:

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



١ - الاختبارات والأعمال الشفوية:

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

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

٢- الاختبارات والأعمال التحريرية:

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

الجانب الأول: الأعمال الصفّية:

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

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

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

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

الجانب الثاني: الأعمال غير الصفية:

وهي الأعمال والأنشطة التي يقوم المتدرب بتنفيذها خارج الموقف الصفي، وفي الغالب يتم التعبير عنها بصيغة كتابية كتقارير انجاز الأعمال أو الأسئلة أو المعلومات التي يقوم المتدرب بجمعها من مصادر خارجية أو عن طريق الملاحظة أو القيام بمهارات معينة بهدف اثراء معارفه وتدريبه على مهارات مختلفة مثل حل الواجبات المنزلية وكتابة التقارير والقيام بالبحوث وتسجيل الملاحظات.

٣-الأداء العملي:

هي أداة تقييم يتم تطبيقها خلال **ممارسة أداء مهارة عملية أو تنفيذ عمل محدد**، وتنقسم إلى:

التعرف: وفي هذا النوع يتم قياس وتقييم قدرة المتدرب على تصنيف الأشياء والتعرف على الخصائص الأساسية للأداء مثل تحديد العينات أو اختيار الآلة والجهاز المناسب لعمل ما، أو تحديد أجزاء من آلة أو جهاز.

الأداء الفعلي: حيث يطلب من المتدرب أداء عمل معين أو حل مشكلة ما.

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

المراجع

المراجع	١ -	الحساب الفني للكهرباء . المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني- (١٤٢٣هـ)
	٢ -	مبادئ الالكترونيات . ترجمة محمد كعدان ٢٠٠٠
	٣ -	مقدمة إلى الالكترونيات. ترجمة الدار العربية ١٩٩٣- دون كانون
	٤ -	الالكترونيات من البداية الى الاحتراف - م/ خير شواهين ٢٠١٦ م
	٥ -	تقنية الالكترونيات - المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني ١٩٩٣م
	٦ -	الشبكات الرقمية. أبو بكر السيد ١٩٨٦
	٧ -	التصميم الرقمي. ترجمة فتحي شتوان ١٩٩٧
	٨ -	اختباريه الدوائر المنطقية هشام سيد محمود، ٢٠٠٦
	٩ -	الرسم الفني للكهرباء - المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني ١٩٨٩ م
	١٠ -	الرسم الفني لطلبة الالكترونيات والحاسبات - م/ محمد الرباط ٢٠٠١ م
	١١ -	دليل الدوائر العملية - مايكل توني ٢٠٠٤م
	١٢ -	صناعة اللوحات الالكترونية المطبوعة - كلية الهندسة جامعة المنصورة ٢٠٠٩ م
	١٣ -	اردوينو ببساطة م عبدالله علي عبدالله ٢٠١٦م
	١٤ -	برمجة الاردوينو م سامي قرامي ٢٠١٧
	١٥ -	الالكترونيات الرقمية وتطبيقاتها العلمية - احمد عبد المتعال- دار النشر للجامعات - ٢٠٠١م
	١٦ -	حقيبة ورشة عناصر SMD . المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
	١٧ -	حقيبة أنشطة مهنية .المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
	١٨ -	Digital Fundamental 11 Edition -2015
	١٩ -	Digital Electronics: Principles, Devices Applications – Anilk K. Maini - 2007
	٢٠ -	Theory and Problems of Electronic Device and circuits /2sd Edition – Jimmie J. Cathey - 2002
	٢١ -	Electronic Devices and Circuit Theory / 10th Edition – Robert Boylestad/Louis Nashelsky – 2008
	٢٢ -	Basic Electronics Tutorials – Wayne Storr – 2013
	٢٣ -	Electronics Fundamentals Circuites – Thomas L. Floyed - 2014
	٢٤ -	Analysis of linear circuits –McGRAW.HILL BOOK COMPANY- Clayton R. Paul -1989
	٢٥ -	Electrical and Electronic Principles and technology- JOHN BIRD – 2003
	٢٦ -	INTRODUCTORY CIRCUIT ANALAYSIS – BAYLESTAD,ROBERT. L – 2017
	٢٧ -	Arduino Robotics – Johen Warren / Josh Adams / Harald Mole
	٢٨ -	Grab,s Basic Electronics / 11th Edition – Mitchel E. Schultz – 2011