



**KINGDOM OF SAUDI ARABIA**  
Technical and Vocational Training Corporation  
Director General for Curricula

المملكة العربية السعودية  
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني  
الإدارة العامة للمناهج



# الخطط التدريبية للكليات التقنية Training plans for technical colleges

Curriculum for Department of  
Mechanical Technology

الخطة التدريبية في قسم

التقنية الميكانيكية

Major

Refrigeration and Air  
Conditioning

لتخصص

التبريد وتكييف الهواء

**TECHNOLOGY DIPLOMA** دبلوم التقنية

**Semesters**  
1439 H – 2018 G



## مقدمة

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

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

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

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

والإدارة العامة للمناهج وهي تضع بين يديك هذه الخطة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط خالٍ من التعقيد. والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه؛ إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة للمناهج

## الفهرس

| م  | الموضوع  | الصفحة |
|----|--|--------|
| ١  | مقدمة.   | ٢      |
| ٢  | الفهرس.  | ٣      |
| ٣  | وصف البرنامج.  | ٥      |
|    | • وصف البرنامج.  |        |
|    | • الهدف العام للبرنامج.  |        |
|    | • الأهداف التفصيلية للبرنامج.                                      |        |
| ٤  | توزيع الخطة التدريبية على الفصول التدريبية.                        | ٧      |
| ٥  | غلاف الوصف المختصر للمقررات التدريبية التخصصية.                    | ١٠     |
| ٦  | الوصف المختصر للمقررات التدريبية التخصصية.                         | ١١     |
| ٧  | غلاف الوصف التفصيلي للمقررات التخصصية لتخصص التبريد وتكييف الهواء. | ١٥     |
| ٨  | • قياسات.  | ١٦     |
| ٩  | • أساسيات الحرارية والموائع.                                       | ٢٠     |
| ١٠ | • أسس التقنية الكهربائية والإلكترونية للتبريد .                    | ٢٨     |
| ١١ | • السلامة المهنية.   | ٣٥     |
| ١٢ | • أساسيات تقنية التبريد.   | ٣٩     |
| ١٣ | • أساسيات تقنية تكييف الهواء.                                      | ٤٥     |
| ١٤ | • رسم هندسي.   | ٥٠     |
| ١٥ | • ورشة أساسيات تقنية التبريد وتكييف الهواء.                        | ٥٣     |
| ١٦ | • أساسيات التحكم في أنظمة التبريد وتكييف الهواء.                   | ٦١     |
| ١٧ | • الرسم الفني للتبريد وتكييف الهواء.                               | ٦٧     |
| ١٨ | • نظم ومعدات التبريد.  | ٧٠     |
| ١٩ | • نظم ومعدات تكييف الهواء.   | ٧٧     |
| ٢٠ | • ورشة التبريد التجاري.  | ٨٣     |
| ٢١ | • تطبيقات الحاسب الآلي في التبريد وتكييف الهواء.                   | ٨٧     |
| ٢٢ | • تكييف الهواء المركزي.  | ٩٠     |
| ٢٣ | • ورشة تكييف الهواء.   | ٩٦     |
| ٢٤ | • أنظمة التحكم في التبريد وتكييف الهواء.                           | ١٠٠    |
| ٢٥ | • صيانة أنظمة التبريد وتكييف الهواء .                              | ١٠٦    |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| ١١٣ | غلاف ملاحق الخطة التدريبية.                             | ٢٦ |
| ١١٤ | ملحق تجهيزات الورش والمعامل والمختبرات والطاقة البشرية. | ٢٧ |
| ١١٤ | • بيان بالمعامل والورش والمختبرات.                      | ٢٨ |
| ١٢٨ | ملحق حول أدوات التقييم المقترحة.                        | ٢٩ |
| ١٣١ | المراجع.  | ٣٠ |

### وصف البرنامج:

صُمم دبلوم التبريد وتكييف الهواء في قسم التقنية الميكانيكية بما يتوافق مع احتياجات سوق العمل المحلية للتخصص، ويتم التدريب على هذا التخصص في الكليات التقنية، في خمسة فصول تدريبية نصفية، مدة كل فصل تدريبي ثمانية عشر أسبوعاً تدريبياً، بمجموع (١٧٧٦) ساعة تدريب، إضافة إلى (٤٩٠) ساعة تدريب عملي في سوق العمل، بما يعادل (٧٩) ساعة معتمدة.

ويتم التدريب في هذا البرنامج على المهارات التخصصية في: أساسيات تقنية التبريد وتكييف الهواء، أساسيات الحرارية والموائع، بالإضافة إلى الأسس الكهربائية والإلكترونية وأساسيات التحكم في منظومات التبريد وتكييف الهواء والرسم الهندسي والفني وورش أساسيات تقنية التبريد وتكييف الهواء، أيضاً يشمل البرنامج مبادئ تقنية التبريد وتكييف الهواء ونظمها ومعداتّها والورش المتقدمة لكل من التبريد التجاري والصناعي وتكييف الهواء المركزي، ويتضمن أيضاً أنظمة التحكم والصيانة وتشخيص الأعطال للوحدات المركزية والتجارية وإصلاحها وتطبيقات الحاسب في مجال التخصص.

إضافة إلى مهارات عامة في الثقافة الإسلامية، واللغة العربية، واللغة الإنجليزية، والرياضيات، وتطبيقات الحاسب الآلي، والتعرف على عالم الأعمال أو (مقرري التوجيه المهني والتميز والسلوك الوظيفي ومهارات الإتصال).

ويمنح الخريج من هذا البرنامج الشهادة الجامعية المتوسطة في تخصص التبريد وتكييف الهواء من قسم التقنية الميكانيكية، ومن المتوقع أن يعمل في المجالات العامة والخاصة التي تتطلب فني تبريد وتكييف

### الهدف العام للبرنامج:

يهدف هذا البرنامج إلى تزويد بالمهارات والمعلومات اللازمة لممارسة العمل في مجال التبريد وتكييف الهواء، ويحصل على المستوى الخامس في الإطار الوطني للمؤهلات.

### الأهداف التفصيلية للبرنامج:

بنهاية هذا البرنامج يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن:

- يركب ويشغل ويختبر أنظمة التبريد وتكييف الهواء الصغيرة .
- يركب ويشغل ويختبر أنظمة تكييف الهواء المركزية.
- يركب ويشغل ويختبر وحدات التبريد التجارية.
- يجري عمليات الصيانة الدورية لأنظمة ومعدات التبريد وتكييف الهواء.
- يقوم بعمليات تحري وكشف الأعطال وإصلاحها لوحدات التبريد والتكييف البسيطة.
- يقوم بعمليات تحري وتشخيص الأعطال وإصلاحها لوحدات التكييف المركزي.
- يقوم بعمليات تحري وتشخيص الأعطال وإصلاحها لمخازن التبريد التجارية والصناعية.
- يحسب احمال مخازن التبريد التجارية.
- يحسب احمال التكييف.
- يختار معدات واجهزة التبريد من ادلة الشركات المصنعة.

- يقوم بتشكيل ولحام توصيلات الانابيب لدوائر التبريد.
- يقوم بتصميم مجاري الهواء للتكييف المركزي وحساب فقد الضغط الكلي.
- يقوم بتشكيل مجاري الهواء لأنظمة التكييف المركزي.
- يقوم بتركيب وعزل مجاري الهواء لأنظمة التكييف المركزي.
- يقوم بعملية تفريغ واستعادة وسيط التبريد واختبار التسريب .
- يقوم باستبدال وسائط التبريد واجراء التعديلات اللازمة على وحدات التبريد.
- يقوم بعملية الموازنة والاختبار لأنظمة تكييف الهواء المركزي.
- ينفذ عملية معالجة المياه لأنظمة التكييف المركزي.
- يساهم في أعمال تصميم أنظمة التبريد وتكييف الهواء تحت إشراف المهندس المختص.
- يعمل ويتواصل بفاعلية مع أفراد الفريق لحل المشكلات وتنفيذ المهام المطلوبة وفقاً لأوامر العمل.

## The Study Plans Distributed on semesters (النصفية) الفصلية

| 1st semester   | No.      | Course Code       | Course Name                                      | Prerequisites | Equivalent | No. of Units |    |   |    |         | المقرر المكافئ | المتطلب         | اسم المقرر                                  | رمز المقرر | م | الفصل التدريبي الأول |
|--|----------|-------------------|--|---------------|------------|--------------|----|---|----|---------|----------------|-----------------|---|------------|---|----------------------|
|  |          |                   |  |               |            | و.م          | مج | عم  | تم | س.أ     |                |                 |   |            |   |                      |
|  |          |                   |  |               |            | CRH          | L  | P   | T  | CTH     |                |                 |   |            |   |                      |
|  | 1        | ENGL 101          | English Language -1                              |               | ENG 8101   | 3            | 3  | 0   | 1  | 4       | ١٠١ نجل        |                 | لغة إنجليزية (١)                            | ١٠١ انجل   | ١ |                      |
|  | 2        | MATH 121          | Mathematics                                      |               | MAT 8121   | 3            | 3  | 0   | 1  | 4       | ١٢١ رياض       |                 | الرياضيات                                   | ١٢١ رياض   | ٢ |                      |
|  | 3        | PHYS 101          | Physics  |               | PHY 8101   | 3            | 2  | 2   | 1  | 5       | ١٠١ فيز        |                 | الفيزياء                                    | ١٠١ فيزي   | ٣ |                      |
|  | 4        | VOCA 101          | Vocational Guidance & Excellence                 |               | VOC 107    | 2            | 2  | 0   | 0  | 2       | ١٠١ مهن        |                 | التوجيه المهني والتميز                      | ١٠١ مهني   | ٤ |                      |
|  | 5        | MRAC 111          | Measurements                                     |               | RAC 161    | 1            | 0  | 2   | 0  | 2       | ١٦١ برد        |                 | القياسات                                    | ١١١ مبرد   | ٥ |                      |
|  | 6        | MRAC 112          | Principles of Thermodynamic & Heat Transfer      |               | RAC 162    | 3            | 3  | 0   | 1  | 4       | ١٦٢ برد        |                 | أساسيات الحرارية والموائع                   | ١١٢ مبرد   | ٦ |                      |
|  | 7        | MRAC 113          | Electrical & Electronic Principles for Ref. & AC |               | RAC 164    | 3            | 2  | 2   | 0  | 4       | ١٦٤ برد        |                 | أسس التقنية الكهربائية والإلكترونية للتبريد | ١١٣ مبرد   | ٧ |                      |
| 8  | MRAC 101 | Vocational Safety |  | RAC 165       | 1          | 0            | 2  | 0   | 2  | ١٦٥ برد |                | السلامة المهنية | ١٠١ مبرد                                    | ٨          |   |                      |
| Total Number of Units  |          |                   |  |               |            | 19           | 15 | 8   | 4  | 27      | المجموع        |                 |   |            |   |                      |
| CRH: Credit Hours    L: Lecture    P: Practical    T: Tutorial    CTH: Contact Hours |          |                   |  |               |            |              |    | و.م : وحدات معتمدة ، مج : محاضرة ، عم : عملي / ورش ، تم : تمارين ، س.أ : ساعات اتصال أسبوعي |    |         |                |                 |   |            |   |                      |

| م       | رمز المقرر | اسم المقرر                                    | المتطلب  | المقرر المكافئ     | No. of Units |    |    |    |     | Equivalent            | Prerequisites | Course Name                                   | Course Code | No. | الفصل التدريبي الثاني |
|---------|------------|---|----------|--------------------|--------------|----|----|----|-----|-----------------------|---------------|---|-------------|-----|-----------------------|
|         |            |   |          |                    | س.أ          | تم | عم | مج | و.م |                       |               |   |             |     |                       |
|         |            |   |          |                    | CTH          | T  | P  | L  | CRH |                       |               |   |             |     |                       |
| ١       | ١٠١ اسلم   | الدراسات الإسلامية                            |          | ١٠١ سلم<br>١٠٢ سلم | 2            | 0  | 0  | 2  | 2   | ISL 101<br>ISL 102    |               | Islamic Studies                               | ISLM 101    | 1   | 2nd semester          |
| ٢       | ١٠٢ انجل   | لغة إنجليزية (٢)                              | ١٠١ انجل | ١٠٢ نجل            | 4            | 1  | 0  | 3  | 3   | ENG 8102              | ENGL 101      | English Language -2                           | ENG 102     | 2   |                       |
| ٣       | ١٢١ مبرد   | أساسيات تقنية التبريد                         | ١١٢ مبرد | ٩١٧١ برد           | 4            | 0  | 2  | 2  | 3   | RAC 9171              | MRAC 112      | Principles of Ref. Technology                 | MRAC 121    | 3   |                       |
| ٤       | ١٢٢ مبرد   | أساسيات تقنية تكييف الهواء                    | ١١٢ مبرد | ٩١٧٢ برد           | 4            | 0  | 2  | 2  | 3   | RAC 9172              | MRAC 112      | Principles of AC Technology                   | MRAC 122    | 4   |                       |
| ٥       | ١٤١ مبرد   | رسم هندسي                                     |          | ١٧٧ برد            | 4            | 0  | 4  | 0  | 2   | RAC 4177              |               | Engineering Drawing                           | MRAC 141    | 5   |                       |
| ٦       | ١٠٢ مبرد   | ورشة اساسيات تقنية التبريد وتكييف الهواء      | ١١٣ مبرد | ٩١٧٥ برد           | 6            | 0  | 6  | 0  | 3   | RAC 9175              | MRAC 113      | Workshop of Ref. & A.C. Principles Technology | MRAC 102    | 6   |                       |
| ٧       | ١٣١ مبرد   | أساسيات التحكم في أنظمة التبريد وتكييف الهواء | ١١٣ مبرد | ٩١٧٤ برد           | 4            | 0  | 2  | 2  | 3   | RAC 9174              | MRAC 113      | Principles of control in Refrigeration & AC   | MRAC 131    | 7   |                       |
| المجموع |            |   |          |                    | 28           | 1  | 16 | 11 | 19  | Total Number of Units |               |   |             |     |                       |

| م  | رمز المقرر | اسم المقرر                        | المتطلب | المقرر المكافئ | No. of Units |     |     |     |     | Equivalent            | Prerequisites | Course Name                            | Course Code | No. | 3rd semester | الفصل التدريبي الثالث |
|--|------------|-----------------------------------|---------|----------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----------------------|---------------|--|-------------|-----|--------------|-----------------------|
|  |            |                                   |         |                | و.م          | م.ج | ع.م | ت.م | س.أ |                       |               |  |             |     |              |                       |
|  |            |                                   |         |                | CRH          | L   | P   | T   | CTH |                       |               |  |             |     |              |                       |
| ١  | ١٠١ حاسب   | مقدمة تطبيقات الحاسب              |         | ١٠١ حال        | 4            | 0   | 4   | 0   | 2   | CMT101                |               | Introduction to Computer Applications  | ICMT 101    | 1   |              |                       |
| ٢  | ١٠١ عربي   | الكتابة الفنية                    |         | ١٠١ عرب        | 2            | 2   | 0   | 0   | 2   | ARB 101               |               | Technical Writing                      | ARAB 101    | 2   |              |                       |
| ٣  | ١٠٣ انجل   | لغة إنجليزية (٣)                  |         | ١٠٣ نجل        | 4            | 1   | 0   | 3   | 3   | ENG 8103              | ENGL 102      | English Language -3                    | ENGL 103    | 3   |              |                       |
| ٤  | ٢٤٢ مبرد   | الرسم الفني للتبريد وتكييف الهواء |         | ١٤١ مبرد       | 4            | 0   | 4   | 0   | 2   | RAC 9173              | MRAC 141      | Technical Drawing for RAC              | MRAC 242    | 4   |              |                       |
| ٥  | ٢٣٢ مبرد   | نظم ومعدات التبريد                |         | ١٢١ مبرد       | 4            | 0   | 2   | 2   | 3   | RAC 9251              | MRAC 121      | Refrigeration Systems and equipment    | MRAC 232    | 5   |              |                       |
| ٦  | ٢٣٣ مبرد   | نظم ومعدات تكييف الهواء           |         | ١٢٢ مبرد       | 4            | 0   | 2   | 2   | 3   | RAC 9252              | MRAC 122      | Air conditioning Systems and equipment | MRAC 233    | 6   |              |                       |
| ٧  | ٢٠٣ مبرد   | ورشة التبريد التجاري              |         | ١٢٢ مبرد       | 6            | 0   | 6   | 0   | 3   | RAC 253               | MRAC 122      | Commercial Workshop                    | MRAC 203    | 7   |              |                       |
| المجموع  |            |                                   |         |                | 28           | 1   | 18  | 9   | 18  | Total Number of Units |               |  |             |     |              |                       |
| و.م: وحدات معتمدة ، م.ج: محاضرة ، ع.م: عملي/ ورش ، ت.م: تمارين ، س.أ: ساعات اتصال أسبوعي |            |                                   |         |                |              |     |     |     |     |                       |               |  |             |     |              |                       |
| CRH: Credit Hours    L: Lecture    P: Practical    T: Tutorial    CTH: Contact Hours     |            |                                   |         |                |              |     |     |     |     |                       |               |  |             |     |              |                       |

| م       | رمز المقرر | اسم المقرر                                    | المتطلب | المقرر المكافئ       | No. of Units |     |     |     |     | Equivalent            | Prerequisites        | Course Name                                | Course Code | No. | الفصل التدريبي الرابع |
|---------|------------|---|---------|----------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----------------------|----------------------|--|-------------|-----|-----------------------|
|         |            |   |         |                      | و.م          | م.ج | ع.م | ت.م | س.أ |                       |                      |  |             |     |                       |
|         |            |   |         |                      | CRH          | L   | P   | T   | CTH |                       |                      |  |             |     |                       |
| ١       | ١٠١ اسلك   | السلوك الوظيفي ومهارات الاتصال                |         | ١٠١ سلك              | 2            | 0   | 0   | 0   | 2   | ETH 101               | VOC 101              | Professional Ethics & Comm. Skills         | ETHS 101    | 1   | 4th semester          |
| ٢       | ١٠١ ماهر   | مهارات التعلم                                 |         |                      | 2            | 0   | 0   | 0   | 2   |                       |                      | Learning Skills                            | LEAS 101    | 2   |                       |
| ٣       | ٢٤٣ مبرد   | تطبيقات الحاسب الآلي في التبريد وتكييف الهواء |         | ١٢٢ مبرد<br>٢٦١ حاسب | 4            | 0   | 4   | 0   | 2   | RAC 261               | ICMT 101<br>MRAC 122 | Computer Applications in Ref. & AC Systems | MRAC 243    | 3   |                       |
| ٤       | ٢٦١ مبرد   | تكييف الهواء المركزي                          |         | ٢٣٣ مبرد             | 4            | 0   | 2   | 2   | 3   | RAC 9262              | MRAC 233             | Central Air Conditioning                   | MRAC 261    | 4   |                       |
| ٥       | ٢٠٤ مبرد   | ورشة تكييف الهواء                             |         | ٢٣٣ مبرد             | 4            | 0   | 4   | 0   | 2   | RAC 9263              | MRAC 233             | Air conditioning Workshop                  | MRAC 204    | 5   |                       |
| ٦       | ٢٣٤ مبرد   | أنظمة التحكم في التبريد وتكييف الهواء         |         | ١٣١ مبرد             | 4            | 0   | 2   | 2   | 3   | RAC 4264              | MRAC 131             | Control Systems in Refrigeration & AC      | MRAC 234    | 6   |                       |
| ٧       | ٢٧١ مبرد   | صيانة أنظمة التبريد وتكييف الهواء             |         | ٢٣٢ مبرد<br>٢٣٣ مبرد | 8            | 0   | 6   | 2   | 5   | RAC 9265              | MRAC 232<br>MRAC 233 | Ref. & AC Systems Maintenance              | MRAC 271    | 7   |                       |
| المجموع |            |   |         |                      | 28           | 0   | 18  | 10  | 19  | Total Number of Units |                      |  |             |     |                       |



| 5th semester   | No. | Course Code | Course Name           | Equivalent | No. of Units   |         | المقرر المكافئ   | اسم المقرر | رمز المقرر                              | الفصل التدريبي الخامس |  |
|--|-----|-------------|-----------------------|------------|--|---------|--|------------|---|-----------------------|--|
|  |     |             |                       |            | و.م  |         |  |            |   |                       |  |
|  |     |             |                       |            | CRH  |         |  |            |   |                       |  |
|  | 1   | MRAC 299    | Co-operative Training | RAC 299    | 4  | ٢٩٩ برد | التدريب التعاوني   | ٢٩٩ مبرد   |   |                       |  |
| Total Number of Units  |     |             |                       |            | 4  |         | المجموع  |            |   |                       |  |
| CRH: Credit Hours    L: Lecture    P: Practical    T: Tutorial    CTH: Contact Hours |     |             |                       |            | و.م : وحدات معتمدة ، مح : محاضرة ، عم : عملي/ ورش ، تم : تمارين ، س.أ : ساعات اتصال أسبوعي |         |  |            |   |                       |  |
| Total Number of semesters Credit Units   |     |             |                       | CRH        | L  | P       | T  | CTH        | المجموع الكلي للوحدات المعتمدة للبرنامج |                       |  |
|  |     |             |                       | 79         | 45   | 60      | 6  | 111        |   |                       |  |
| Total of training Hours (16×111)+ Cooperative training Hours (490)                   |     |             |                       |            | 2266   |         | المجموع الكلي لساعات التدريب ١٦ × ١١١ + التدريب التعاوني ٤٩٠ |            |   |                       |  |

## الوصف المختصر لمقررات التخصص

| اسم المقرر | القياسات  | الرمز | ١١١ مبرد | الساعات المعتمدة | ١ |
|------------|---|-------|----------|------------------|---|
| الوصف:     | يقدم هذا المقرر أسس طرق القياس ومفهوم الدقة وحساب خطأ القياس. كما يقدم شرحاً لطرق وأجهزة قياس الابعاد ، طرق قياس درجة الحرارة ، طرق قياس الضغط ، طرق قياس الرطوبة النسبية ، طرق قياس معدل التدفق ، كما يتم شرح الأجهزة المستخدمة للقياس ومبدأ عملها وكذلك المهارات اللازمة لاستخدام تلك الأجهزة.  |       |          |                  |   |
| اسم المقرر | أساسيات الحرارية والموائع   | الرمز | ١١٢ مبرد | الساعات المعتمدة | ٣ |
| الوصف:     | يقدم هذا المقرر المفاهيم الأساسية لديناميكا الحرارية وانتقال الحرارة وميكانيكا الموائع. يبدأ المقرر بتقديم أنظمة الوحدات القياسية. ثم يعرض القانون الأول والقانون الثاني لديناميكا الحرارية مع تطبيقات في التبريد وتكييف الهواء. ثم يعرض المقرر الطرق المختلفة لانتقال الحرارة مع ذكر أمثلة لاستخداماتها في مجال التبريد وتكييف الهواء. وقد تم التركيز على التمارين والتطبيقات الحسابية لإعطاء المتدرب الحس الهندسي للمنظومات الحرارية. كما يشرح المقرر المفاهيم الأساسية لعلم ميكانيكا الموائع وطرق قياس الضغط والمعادلات الأساسية لحفظ الكتلة والطاقة والتدفق في الأنابيب والمجاري، وفقد الضغط بسبب الاحتكاك والوصلات، مع ذكر أمثلة لاستخداماتها في مجال التبريد وتكييف الهواء. وقد تم وضع عدد من التمارين والتطبيقات الحسابية لإعطاء المتدرب الحس الهندسي لميكانيكا الموائع. |       |          |                  |   |
| اسم المقرر | أسس التقنية الكهربائية والإلكترونية للتبريد وتكييف الهواء   | الرمز | ١١٣ مبرد | الساعات المعتمدة | ٣ |
| الوصف:     | هذا المقرر يساعد المتدرب على فهم أسس التقنية الكهربائية والإلكترونية. والتعرف على المكونات الكهربائية من: محولات ومرحلات ومحركات واختبارها. والتعرف على المكونات الإلكترونية مثل: الدايود والترانزستور والمؤقتات. ويتضمن المقرر الطرق المختلفة لتقويم وتشغيل المحركات الكهربائية، كذلك يشتمل على قراءة ورسم وتنفيذ بعض الدوائر الكهربائية والإلكترونية البسيطة الخاصة بالتبريد وتكييف الهواء.   |       |          |                  |   |
| اسم المقرر | أساسيات تقنية التبريد   | الرمز | ١٢١ مبرد | الساعات المعتمدة | ٣ |
| الوصف:     | يقدم هذا المقرر دورات التبريد الانضغاطي المثالية والفعالية، ويشرح أداء أنظمة التبريد البسيطة. ثم يستعرض طرق تحسين دورات التبريد الانضغاطي. كما يشتمل هذا المقرر على التعريف بالخصائص الكيميائية والحرارية لوسائط التبريد وطرق شحن وتفريغ دائرة التبريد بالإضافة إلى طرق استعادة وسائط التبريد كما يشرح الأثر البيئي لوسائط التبريد على البيئة والاتفاقيات الدولية في هذا المجال ، كما يشتمل على التعريف بالزيوت المستخدمة في دورات التبريد ووظائفها وخصائصها.   |       |          |                  |   |

| اسم المقرر | أساسيات تقنية تكييف الهواء   | الرمز | ١٢٢ مبرد | الساعات المعتمدة | ٣ |
|------------|--|-------|----------|------------------|---|
| الوصف:     | يقدم هذا المقرر خواص الهواء الرطب ويشرح الخريطة السيكمرومترية وكيفية إيجاد حالة الهواء الرطب وإيجاد خواصه والربط بينها. يشتمل أيضا على شرح العمليات المختلفة على الهواء الرطب ودورات تكييف الهواء وتمثيلها على الخريطة السيكمرومترية وإجراء الحسابات اللازمة. كما يشرح الظروف الخارجية والداخلية لتصميم نظام تكييف الهواء. كما يقدم المقرر طرق تقدير الأحمال الحرارية لكل من التبريد والتدفئة. بينما خصص الجزء العملي للتجارب على الهواء الرطب والعمليات المختلفة عليه   |       |          |                  |   |
| اسم المقرر | رسم هندسي  | الرمز | ١٤١ مبرد | الساعات المعتمدة | ٢ |
| الوصف:     | يقدم هذا المقرر مبادئ الرسم الهندسي العامة من أنواع الخطوط ، رسم العمليات الهندسية ، المنظور والمساقط باستخدام أدوات الرسم الهندسي مع التدريب على كيفية التعامل معها ، بالإضافة إلى تزويد الطالب بالمهارة المطلوبة لاستخدام الحاسب الآلي في أعمال الرسم الهندسي باستخدام برنامج الأوتوكاد ( AutoCAD ) أو البرامج المماثلة وذلك لرسم الرسومات الهندسية المختلفة بما تشمله من عمليات هندسية ومناظير ومساقط وإفراد ووضع الأبعاد الهندسية عليها.   |       |          |                  |   |
| اسم المقرر | ورشة أساسيات تقنية التبريد وتكييف الهواء   | الرمز | ١٠٢ مبرد | الساعات المعتمدة | ٣ |
| الوصف:     | في هذا المقرر يتدرب المتدرب على تطبيق قواعد السلامة والأمان من خلال العمل داخل الورشة ، كما يتعرف على أنواع الخامات والعدد وأجهزة القياس المختلفة واستخدامها بالطريقة الصحيحة ، ويتدرب على أعمال الأنابيب المستخدمة في دورات التبريد ، وكذلك يتعرف ويتدرب على الطرق المختلفة لتوصيل تلك الأنابيب عن طريق التوصيلات الميكانيكية ولحام الغاز ( Oxy-Acetylene Welding ) ، كما يتعرف ويتدرب على تنفيذ اللحام باستخدام القوس الكهربائي. بعد ذلك يتعرف المتدرب على المكونات الميكانيكية والكهربائية لدورات التبريد البسيطة بالإضافة إلى أجهزة الحماية والتحكم لتلك الدورات ، كذلك يقوم المتدرب بتجهيز وحدة تبريد ووحدة تكييف بسيطة ميكانيكيا وكهربيا ثم يفحص النظام من خلال الطرق المختلفة لكشف التسريب وعمل التفريغ والشحن لتشغيل الوحدة. كما يتعرف المتدرب على المكونات الميكانيكية والكهربائية لبعض الأمثلة للوحدات البسيطة كالثلاجة المنزلية ومكيف السيارة والمكيف الشباك. |       |          |                  |   |
| اسم المقرر | أساسيات التحكم في أنظمة التبريد وتكييف الهواء  | الرمز | ١٣١ مبرد | الساعات المعتمدة | ٣ |
| الوصف:     | يقدم هذا المقرر المبادئ الأساسية لطرق وأنظمة التحكم الآلي المستخدمة في مجال التبريد وتكييف الهواء حيث يشرح المقرر بالتفصيل اجزاء منظومات التحكم الآلي وكيفية عمل هذه العناصر ودورها في عملية التحكم. كما يتطرق المقرر الى كيفية استخدام هذه العناصر في تصميم وإنشاء دوائر التحكم اللازمة لبعض أنظمة التبريد والتكيف. يستعرض المقرر أيضا كيفية التحكم في معدل تدفق وسيط التبريد وكذلك بعض التطبيقات لأنظمة التحكم في ملفات تبريد وتدفئة الهواء ونسب خلط الهواء. كما يستعرض دوائر القدرة والتحكم للوحدات الصغيرة والمنفصلة والمجمعة.   |       |          |                  |   |

| اسم المقرر | الرسم الفني للتبريد وتكييف الهواء   | الرمز | ٢٤٢ مبرد | الساعات المعتمدة | ٢ |
|------------|---|-------|----------|------------------|---|
| الوصف:     | يقدم المقرر مهارات الرسم الفني في تخصص تقنية التبريد وتكييف الهواء باستخدام برامج الحاسب الآلي مثل الأوتوكاد AutoCAD وذلك لرسم الرموز الفنية والميكانيكية والكهربائية واستخدامها في رسم الدوائر الميكانيكية والكهربائية ودوائر التحكم في التبريد وتكييف الهواء، بالإضافة إلى تنفيذ رسومات شبكات الانابيب لمياه التبريد والتسخين ومجاري الهواء لأنظمة التكييف المركزي.   |       |          |                  |   |
| اسم المقرر | نظم ومعدات التبريد  | الرمز | ٢٣٢ مبرد | الساعات المعتمدة | ٣ |
| الوصف:     | يتكون هذا المقرر من قسمين. الأول يحتوي على دراسة وتحليل أداء أنظمة التبريد الانضغاطية، متعددة المبخرات ومتعددة الضواغط ونظم إزالة الصقيع بالإضافة إلى أنظمة التبريد الأخرى كالتبريد بالامتصاص وأنبوبة فورتيكس. أما الجزء الثاني فيقدم مكونات معدات التبريد المختلفة كالضواغط والمبخرات والمكثفات وصمامات التمدد وتوصيلات الأنابيب.  |       |          |                  |   |
| اسم المقرر | نظم ومعدات تكييف الهواء   | الرمز | ٢٣٣ مبرد | الساعات المعتمدة | ٣ |
| الوصف:     | يتكون هذا المقرر من قسمين يصف الأول منها تصنيف وتحليل أنظمة تكييف الهواء الأحادية والمركزية وتطبيقاتها المختلفة. أما القسم الثاني فيغطي معدات أنظمة تكييف الهواء ويشمل وحدات مناولة الهواء، مبردات المياه، أبراج التبريد، المكثفات التبخرية، الغلايات، المراوح والمضخات وبين القوانين الأساسية لتقييم أدائها كما يتطرق إلى موضوع معالجة المياه.   |       |          |                  |   |
| اسم المقرر | ورشة التبريد التجاري  | الرمز | ٢٠٣ مبرد | الساعات المعتمدة | ٣ |
| الوصف:     | في هذا المقرر يتعرف المتدرب على ضوابط انشاء وتركيب مخازن التبريد، كما يقوم المتدرب بتجميع الأجزاء الميكانيكية والكهربائية لوحدات التبريد التجارية وفقاً لمخططات الدوائر الميكانيكية والكهربائية ودوائر التحكم. كما يتعرف المتدرب على الطرق المختلفة لبدء تشغيل الوحدات وتنفيذ الدوائر المختلفة لإزالة الصقيع، وكذلك يتم التدريب على طرق تتبع واكتشاف الأعطال واصلاحها.  |       |          |                  |   |
| اسم المقرر | تطبيقات الحاسب الآلي في التبريد وتكييف الهواء   | الرمز | ٢٤٣ مبرد | الساعات المعتمدة | ٢ |
| الوصف:     | يقدم هذا المقرر استخدامات الحاسب الآلي في حساب الأحمال الحرارية وجدولة الصيانة لأنظمة التبريد وتكييف الهواء واختيار المعدات والأجهزة. يبدأ المقرر بالتدريب على حساب الأحمال الحرارية للتكييف ومخازن التبريد. وبعد ذلك يتم التدريب على برامج اختيار المعدات والأجهزة من خلال أدلة التسويق الإلكترونية، كما يتم التدريب على تصميم شبكة توزيع الهواء باستخدام الحاسب وأخيراً يتم التدريب على جدولة الصيانة الدورية على الحاسب الآلي. |       |          |                  |   |
| اسم المقرر | تكييف الهواء المركزي  | الرمز | ٢٦١ مبرد | الساعات المعتمدة | ٣ |

|            |  |  |  |  |  |          |                  |   |  |
|------------|--|--|--|--|--|----------|------------------|---|--|
| الوصف:     |  |  |  |  | يبدأ هذا المقرر بمقدمة عن الأنواع المختلفة لأنظمة تكييف الهواء المركزي وشرح طريقة عملها. ثم يغطي شرح عمليات الضبط والموازنة وأهميتها كما يغطي اختيار وتصميم أنظمة نشر الهواء وسط الحيز المراد تكييفه وكذلك تصميم مجاري الهواء وتصميم أنظمة توزيع الماء ويحدد المراوح والمضخات اللازمة لمنظومات التكييف المركزي. يتطرق المقرر بعد ذلك إلى جودة الهواء وطرق تنقيته وتعقيمه. ويشتمل الجزء العملي للمقرر على مشروع الاختبار والضبط والموازنة لمختلف عناصر منظومة تكييف الهواء المركزي. |          |                  |   |  |
| اسم المقرر |  | ورشة تكييف الهواء  |  |  | الرمز  | ٢٠٤ مبرد | الساعات المعتمدة | ٢ |  |
| الوصف:     |  | يقدم هذا المقرر كيفية تركيب وتشغيل واختبار وحدات التكييف الصغيرة والمتوسطة (الشبكية والمجزأة والمجمعة والمكيف الصحراوي) وكذلك تركيب وتشغيل واختبار معدات التكييف المركزي (وحدات المناولة والوحدات الطرفية ومبردات المياه والغلايات وأبراج التبريد، المراوح والمضخات). يغطي المقرر أيضا تصنيع وتجميع وتركيب وعزل المجاري والمواسير وملحقات شبكات توزيع الهواء والماء في منظومات التكييف المركزي.  |  |  |  |          |                  |   |  |
| اسم المقرر |  | أنظمة التحكم في التبريد وتكييف الهواء  |  |  | الرمز  | ٢٣٤ مبرد | الساعات المعتمدة | ٣ |  |
| الوصف:     |  | يقدم هذا المقرر أنظمة التحكم الآلي المستخدمة في مجال التبريد وتكييف الهواء. حيث يبدأ المقرر بإعطاء نبذة عن التحكم المنطقي المبرمج PLC ثم يعرض نظم التحكم في وحدات التبريد والتجميد التجارية ومحطات تكييف الهواء المركزي من مبردات المياه للتكييف والغلايات. كما يعرض نظم التحكم لوحدة مناولة الهواء AHU. يقدم المقرر أيضا أنظمة التحكم باستخدام التحكم الرقمي المباشر DDC وأنظمة إدارة الطاقة بالإضافة إلى التحكم النيوماتي (بضغط الهواء) واستخداماته في مجال تكييف الهواء وكذلك طرق التحكم في خفض مستوى الضوضاء الناتجة عن وحدات التبريد وتكييف الهواء.   |  |  |  |          |                  |   |  |
| اسم المقرر |  | صيانة أنظمة التبريد وتكييف الهواء  |  |  | الرمز  | ٢٧١ مبرد | الساعات المعتمدة | ٥ |  |
| الوصف:     |  | يغطي هذا المقرر البرامج المختلفة للصيانة وتشخيص الأعطال وإصلاحها للوحدات ذات السعات الصغيرة مثل: الثلاجة المنزلية، برادات المياه للشرب، والمكيف الصحراوي، المكيف الشبكي، وحدات التكييف المجزأة، ووحدات التكييف المجمعة، كذلك يغطي المقرر البرامج المختلفة للصيانة وتشخيص الأعطال وإصلاحها للوحدات ذات السعات العالية والمركزة. منها وحدات التبريد التجارية والصناعية ومبردات المياه للتكييف والغلايات ووحدة مناولة الهواء، كما يغطي وصف أوامر العمل واستخدامها، بالإضافة إلى تسجيل البيانات في نماذج الصيانة، وتحليل نماذج الصيانة الدورية للوحدات المختلفة أيضا يتناول توضيب الضواغط والمحركات وتنظيف الوحدة في حالة احتراق ملفات المحرك. |  |  |  |          |                  |   |  |

## الوصف التفصيلي لمقررات التخصص

| اسم المقرر  | قياسات |   |   |   |   | الرمز        | ١١١ مبرد |
|---|--------|---|---|---|---|--------------|----------|
| متطلب سابق  |        |   |   |   |   |              |          |
| الفصل التدريبي  |        | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥            |          |
| الساعات المعتمدة  |        | ١ |   |   |   | تدريب تعاوني |          |
| ساعات اتصال<br>(ساعة/أسبوع)   | محاضرة | ٠ |   |   |   |              |          |
|   | عملي   | ٢ |   |   |   |              |          |
|   | تمرين  | ٠ |   |   |   |              |          |
| وصف المقرر:   |        |   |   |   |   |              |          |
| <p>من خلال هذا المقرر يتم التدريب على أسس طرق القياس ومفهوم الدقة وحساب خطأ القياس وأنظمة الوحدات والتحويل بينها. كما يقدم شرحاً لأجهزة قياس الاطوال والسماكة ، أجهزة قياس درجة الحرارة ، أجهزة قياس الضغط ، أجهزة قياس الرطوبة وأجهزة قياس معدل التدفق ، كما يتدرب المتدرب على المهارات اللازمة لاستخدام تلك الأجهزة لتنفيذ عمليات القياس وفق الضوابط العلمية لعمليات القياس المختلفة.</p> |        |   |   |   |   |              |          |
| الهدف العام من المقرر:  |        |   |   |   |   |              |          |
| <p>يهدف هذا المقرر إلى مساعدة المتدرب على فهم أهمية القياسات ، وكيفية القياس لمختلف الكميات الفيزيائية في أنظمة التبريد وتكييف الهواء ، أيضاً معرفة دقة القياس وتحليلها وحساب الخطأ في القياس ومعايرة أجهزة القياس.</p>   |        |   |   |   |   |              |          |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:   |        |   |   |   |   |              |          |
| ١ - ينفذ الحسابات الرياضية الأساسية.  |        |   |   |   |   |              |          |
| ٢ - يعرف الوحدات الأساسية والمشتقة من النظام الدولي والنظام البريطاني.  |        |   |   |   |   |              |          |
| ٣ - يفهم الفرق بين دقة القياس وخطأ القياس.  |        |   |   |   |   |              |          |
| ٤ - يفهم معنى المعايرة.   |        |   |   |   |   |              |          |
| ٥ - يجري التحويلات بين الوحدات في النظام الدولي والبريطاني بشكل صحيح.   |        |   |   |   |   |              |          |
| ٦ - يقدر دقة القياس ويحسب الخطأ في القياس بشكل صحيح.  |        |   |   |   |   |              |          |
| ٧ - يعرف طرق معايرة أجهزة القياس و يجري عملية المعايرة بشكل صحيح.   |        |   |   |   |   |              |          |
| ٨ - يقيس الاطوال بطرق مختلفة.   |        |   |   |   |   |              |          |
| ٩ - يقيس السماكات والاقطار بطرق مختلفة ومناسبه.   |        |   |   |   |   |              |          |
| ١٠ - يقيس درجة الحرارة بطرق مختلفة ، صحيحة ومناسبة.   |        |   |   |   |   |              |          |
| ١١ - يقيس الضغط بطرق مختلفة ، صحيحة ومناسبة.  |        |   |   |   |   |              |          |
| ١٢ - يقيس معدل التدفق بطرق مختلفة ، صحيحة ومناسبة.  |        |   |   |   |   |              |          |



| ساعات التدريب |         | الوحدات ( النظرية والعملية )       |
|---------------|---------|------------------------------------|
| العملية       | النظرية |                                    |
| ٤             |         | ○ أساسيات علم القياس.              |
| ٤             |         | ○ خطأ القياس ومعايرة أجهزة القياس. |
| ٦             |         | ○ قياس الأطوال والأبعاد.           |
| ٤             |         | ○ قياس درجة الحرارة.               |
| ٤             |         | ○ قياس الضغط.                      |
| ٢             |         | ○ قياس الرطوبة.                    |
| ٨             |         | ○ قياس معدل التدفق.                |
| ٣٢            |         | المجموع                            |
| ٣٢            |         |                                    |

#### إجراءات واشتراطات السلامة :

- ١ - تطبيق قواعد السلامة والأمان في الورش والمختبرات.

| المنهج التفصيلي ( النظري والعملية )  |  |                  |
|--|--|------------------|
| أدوات التقييم  | المحتوى  | الساعات          |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي. | <b>أساسيات علم القياس :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● أهمية القياس.</li> <li>● أنظمة القياس.</li> <li>○ النظام المتري.</li> <li>○ النظام البريطاني.</li> <li>○ تحويلات القياس بين الأنظمة.</li> </ul> | ٤                |
|  | 1. Experimental Methods for Engineers, 8 <sup>th</sup> Edition, Page 1-20  | مراجع<br>الموضوع |
|  | 2. Measurement and Instrumentation: Theory and Application , 2 <sup>nd</sup> Edition, Page 1-10  |                  |
| الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي.                                 | <b>خطأ القياس :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● تعريفه وأنواعه .</li> <li>● مصادره.</li> <li>● تحليله.</li> <li>● معايرة أجهزة القياس.</li> <li>○ طرق معايرة أجهزة القياس.</li> </ul>                   | ٤                |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |  |  |
|----------------------------------|---|--|--|
| الساعات                          | المحتوى   | أدوات التقييم  |  |
|                                  | مراجع الموضوع   | 1. Measurement and Instrumentation: Theory and Application , 2 <sup>nd</sup> Edition, Page 45-63 and from Page 131-142 |  |
| ٦                                | <p><b>قياس الأطوال (الأبعاد):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• قياس الأطوال باستخدام: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ المسطرة.</li> <li>○ القدم ذات الورنية.</li> <li>○ الميكروميتر.</li> <li>○ قوالب القياس.</li> </ul> </li> </ul>                               | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  |  |
|                                  | مراجع الموضوع   | 1. Measurement and Instrumentation: Theory and Application , 2 <sup>nd</sup> Edition, Page 634-643                     |  |
| ٤                                | <p><b>قياس درجة الحرارة:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• باستخدام الترمومتر الزجاجي.</li> <li>• باستخدام شريحة المعدن المزدوج (Bimetal)</li> <li>• باستخدام الازدواج الحراري (Thermocouple)</li> <li>• بواسطة المقاومة الكهربائية.</li> <li>• بواسطة الثرمستور.</li> </ul> | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  |  |
|                                  | مراجع الموضوع   | 1. Measurement and Instrumentation: Theory and Application , 2 <sup>nd</sup> Edition, Page 407-456                     |  |
| ٤                                | <p><b>قياس الضغط:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الضغط الجوي.</li> <li>• الضغط المطلق.</li> <li>• الضغط المقاس.</li> <li>• قياس الضغط باستخدام المانوميتر.</li> <li>• قياس الضغط باستخدام أنبوب بوردون.</li> <li>○ المعايرة باستخدام الحمل الميت.</li> </ul>              | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  |  |
|                                  | مراجع الموضوع   | 1. Measurement and Instrumentation: Theory and Application , 2 <sup>nd</sup> Edition, Page 463-490                     |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)   |  |         |   |
|--|--|---------|---|
| أدوات التقييم  | المحتوى  | الساعات |   |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  | قياس الرطوبة:<br><ul style="list-style-type: none"><li>• الرطوبة المطلقة.</li><li>• الرطوبة النسبية.</li><li>• قياس الرطوبة باستخدام :<ul style="list-style-type: none"><li>○ الهيجروميتر.</li><li>○ الطرق الكهربائية والالكترونية.</li><li>○ السيكروميتر المقلاع.</li></ul></li></ul> | ٢       |   |
|  |  | 1.      | Measurement and Instrumentation: Theory and Application , 2 <sup>nd</sup> Edition, Page 655-660 |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  | قياس سرعة ومعدل التدفق للموائع:<br><ul style="list-style-type: none"><li>• قياس وحساب معدلات التدفق باستخدام:<ul style="list-style-type: none"><li>○ الفوهة.</li><li>○ الفنشوري.</li><li>○ الروتاميتـر.</li><li>○ السلك الساخن.</li><li>○ أنبوب بتوت.</li></ul></li></ul>              | ٨       |   |
|  |  | 1.      | Measurement and Instrumentation: Theory and Application , 2 <sup>nd</sup> Edition, Page 493-523 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Experimental Methods for Engineers, 8<sup>th</sup> Edition, Author: J. P. Holman 2011 by John Wiley &amp; Sons.</li><li>• Measurement and Instrumentation: Theory and Application , 2<sup>nd</sup> Edition, by Alan S Morris, Reza , 2016 by Elsevier Inc.</li></ul> |  | المراجع |   |

| اسم المقرر  |        | أساسيات الحرارية والموائع |   |   |   | الرمز      | ١١٢ مبرد     |
|---|--------|---------------------------|---|---|---|------------|--------------|
|   |        |                           |   |   |   | متطلب سابق |              |
| الفصل التدريبي  |        | ١                         | ٢ | ٣ | ٤ | ٥          |              |
| الساعات المعتمدة  |        | ٣                         |   |   |   |            | تدريب تعاوني |
| ساعات اتصال<br>( ساعة/أسبوع )   | محاضرة | ٣                         |   |   |   |            |              |
|   | عملي   | ٠                         |   |   |   |            |              |
|   | تمرين  | ١                         |   |   |   |            |              |
| وصف المقرر:   |        |                           |   |   |   |            |              |
| <p>يقدم هذا المقرر المفاهيم الأساسية للديناميكا الحرارية وانتقال الحرارة وميكانيكا الموائع ، يبدأ المقرر بتقديم أنظمة الوحدات القياسية. ثم يعرض القانون الأول والقانون الثاني للديناميكا الحرارية مع تطبيقات في التبريد وتكييف الهواء. كما يشمل المقرر الطرق المختلفة لانتقال الحرارة وكذلك المعادلات الأساسية لحفظ الكتلة والطاقة والتدفق في الأنابيب والمجاري ، وفقد الضغط بسبب الاحتكاك والوصلات ، مع شرح أمثلة من مجال التبريد وتكييف الهواء. وقد تم التركيز على التمارين والتطبيقات الحسابية لإعطاء المتدرب الحس الهندسي للمنظومات الحرارية وتطبيقاتها في مجال التبريد والتكييف.</p> |        |                           |   |   |   |            |              |
| الهدف العام من المقرر:  |        |                           |   |   |   |            |              |
| <p>يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب القدرة على دراسة أسس الديناميكا الحرارية وانتقال الحرارة وميكانيكا الموائع التي تساعد على دراسة وتحليل أداء الأنظمة المختلفة في مجالات التبريد وتكييف الهواء.</p>  |        |                           |   |   |   |            |              |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:   |        |                           |   |   |   |            |              |
| ١ - يفهم اختيار العمليات الحسابية المناسبة تبعاً للتطبيق المحدد.  |        |                           |   |   |   |            |              |
| ٢ - يفهم معنى النظام المغلق والمفتوح.   |        |                           |   |   |   |            |              |
| ٣ - يعرف الوحدات الأساسية والمشتقة للكميات الفيزيائية في نظام الوحدات الدولي SI ويتأكد من أن وحدات طر في المعادلة واحدة.  |        |                           |   |   |   |            |              |
| ٤ - يحول قيم صحيحة من النظام البريطاني إلى النظام الدولي.   |        |                           |   |   |   |            |              |
| ٥ - يحدد حالات المواد الثلاث ويشرح الفرق بينها وتأثير العوامل على التغير من حالة إلى أخرى.  |        |                           |   |   |   |            |              |
| ٦ - يحدد النظام بدقة ويفرق بين النظام المغلق والنظام المفتوح  |        |                           |   |   |   |            |              |
| ٧ - يشرح تغير حالة المادة النقية وعلاقة ذلك بالطاقة الداخلية و تأثير تغير درجة الحرارة والضغط على الطاقة الداخلية.  |        |                           |   |   |   |            |              |
| ٨ - يعرف ضغط التشبع ودرجة حرارة التشبع و يستنتج منحني التشبع.   |        |                           |   |   |   |            |              |
| ٩ - يرسم الأشكال التوضيحية للخواص و المنحنيات الخاصة بكل علاقة عند تغير حالة المادة T-v و P-v و T-s   |        |                           |   |   |   |            |              |
| ١٠ - يحدد بدقة خواص خليط السائل والغاز للماء المشبع.  |        |                           |   |   |   |            |              |
| ١١ - يطبق بدقة معادلة الحالة للغاز المثالي في تحديد الخواص مثل الضغط والحرارة والحجم والانثالبي.  |        |                           |   |   |   |            |              |

|      |   |
|------|---|
| ١٢ - | يفرق بين الشغل والحرارة والطاقة الداخلية والعلاقة بينهم .   |
| ١٣ - | يطبق القانون الأول للديناميكا الحرارية بشكل صحيح على النظام المغلق والنظام المفتوح.                           |
| ١٤ - | يطبق القانون الثاني للديناميكا الحرارية بشكل صحيح ويحسب بدقة معامل الأداء للثلاجة والمضخة الحرارية            |
| ١٥ - | يحسب بدقة معدل انتقال الحرارة وتوزيع درجات الحرارة خلال الحوائط المستوية والأسطوانية ذات الطبقات المتعددة.    |
| ١٦ - | يحدد بدقة الفرق بين انتقال الحرارة بالحمل الحر والحمل القسري تبعاً للعوامل المؤثرة.                           |
| ١٧ - | يحدد معامل انتقال الحرارة بالحمل ويحسب بدقة معامل انتقال الحرارة الكلي.                                       |
| ١٨ - | يحسب بدقة كمية الحرارة المنتقلة بالإشعاع بين سطحين.   |
| ١٩ - | يحدد بدقة الأنواع المختلفة من المبادلات الحرارية ويدرس خصائصها.   |
| ٢٠ - | يحسب بدقة ضغط السائل الساكن المؤثر على الجدران الرأسية والأفقية.  |
| ٢١ - | يفرق بين الطاقات المختلفة للمائع مثل طاقة الحركة وطاقة الوضع ويطبق بدقة معادلة برنولي على التطبيقات المختلفة. |
| ٢٢ - | يحدد بدقة نوع سريان المائع ويفرق بين السريان الطبقي والمضطرب تبعاً لمتغيرات.                                  |
| ٢٣ - | يحدد قيمة معامل الاحتكاك في المدى المقبول داخل الأنابيب ومجري الهواء.   |
| ٢٤ - | يحسب قيمة الفقد في الضغط في المدى المقبول خلال الأنابيب والوصلات والمجري الهوائية.                            |

| ساعات التدريب |         | الوحدات ( النظرية والعملية )             |
|---------------|---------|--|
| العملية       | النظرية |  |
| ١             | ٢       | ○ نظام الوحدات.                          |
| ١             | ٣       | ○ المفاهيم والتعريفات الثيرموديناميكية.  |
| -             | ٣       | ○ تغير حالة المادة النقية.               |
| ١             | ٣       | ○ الحرارة – الشغل – الطاقة الداخلية.     |
| ٢             | ٦       | ○ القانون الأول للديناميكا الحرارية.     |
| ٢             | ٦       | ○ القانون الثاني للديناميكا الحرارية.    |
| ٢             | ٦       | ○ طرق انتقال الحرارة.                    |
| ١             | ٣       | ○ المبادلات الحرارية.                    |
| ١             | ٤       | ○ خواص الموائع والهيدروستاتيكا.          |
| ١             | ٣       | ○ معادلة الاستمرارية ومعادلة برنولي.     |
| ٢             | ٣       | ○ تدفق الموائع في الأنابيب ومجري الهواء. |
| ٢             | ٦       | ○ فقد الضغط في الانابيب ومجري الهواء.    |
| ١٦            | ٤٨      | المجموع                                  |
| ٦٤            |         |  |

## إجراءات واشتراطات السلامة :

١ - الالتزام بشروط السلامة في القاعات الدراسية.

## المنهج التفصيلي ( النظري والعملي )

| الساعات | المحتوى  | أدوات التقييم   |
|---------|--|---|
| ٣       | <p><b>نظام الوحدات :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>مراجعة النظام الدولي والبريطاني للوحدات.</li> <li>مراجعة التحويل بين الأنظمة المختلفة.</li> <li><b>تمارين على نظام الوحدات :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>التحويل بين الوحدات.</li> <li>التحويل بين الأنظمة.</li> </ul> </li> </ul>  | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> |
| 1.      | Applied Thermodynamics, 3 <sup>rd</sup> Edition, Page 1  | مراجع الموضوع   |
| ٤       | <p><b>المفاهيم والتعريفات الثيرموديناميكية :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>الخاصية والحالة والإجراء والدورة.</li> <li>الخواص الفيزيائية: الضغط، درجة الحرارة، الكتلة، الكثافة والحجم النوعي.</li> <li>النظام والحدود والبيئة المحيطة.</li> <li>الخواص الديناميكية الحرارية.</li> <li><b>تمارين على المفاهيم والتعريفات الثيرموديناميكية :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>تمارين على الخواص الفيزيائية.</li> </ul> </li> </ul> | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> |
| 1.      | Applied Thermodynamics, 3 <sup>rd</sup> Edition, Page 1-10   | مراجع الموضوع   |
| ٣       | <p><b>تغير حالة المادة النقية :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>مخطط تغير الأطوار phase diagram</li> <li>بناء مخطط P-v</li> <li>بناء مخطط P-T</li> </ul>  | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> |
| 1.      | Applied Thermodynamics, 3 <sup>rd</sup> Edition, Page 11-12  | مراجع الموضوع   |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)                               |   |                  |  |
|--|---|------------------|--|
| أدوات التقييم  | المحتوى   | الساعات          |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية. | <b>الحرارة والشغل والطاقة الداخلية :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>حسابات أنواع شغل الحدود المختلفة.</li> <li>الطاقة الداخلية.</li> <li>إجراء ثبوت الحجم.</li> <li>إجراء ثبوت الضغط.</li> <li>إجراء ثبوت درجة الحرارة.</li> <li>الإجراء الأديباتيكي.</li> <li>تمارين على الحرارة والشغل والطاقة الداخلية :</li> </ul>  | ٤                |  |
| 1.   | Applied Thermodynamics, 3 <sup>rd</sup> Edition, Page 13-38   | مراجع<br>الموضوع |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية. | <b>القانون الأول للديناميكا الحرارية :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>لنظام مغلق.</li> <li>لنظام مفتوح ذو تدفق مستقر.</li> <li>الحرارة النوعية والانثالبي.</li> <li>بناء مخطط P-h</li> <li>تطبيق على أنظمة التبريد وتكييف الهواء.</li> <li>تمارين على القانون الأول للديناميكا الحرارية :</li> <li>○ تمارين على تطبيقات القانون الأول للأنظمة المغلقة والمفتوحة.</li> <li>○ تمارين على تطبيقات القانون الأول في معدات التبريد وتكييف الهواء.</li> </ul> | ٨                |  |
| 1.   | Applied Thermodynamics, 3 <sup>rd</sup> Edition, Page 50-94   | مراجع<br>الموضوع |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية. | <b>القانون الثاني للديناميكا الحرارية :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>اتجاه انتقال الطاقة وفقد الطاقة على شـكل حرارة أثناء العمليات الميكانيكية.</li> <li>الانتروبي.</li> </ul>  | ٨                |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)                               |   |                  |   |
|--|---|------------------|---|
| أدوات التقييم  | المحتوى   | الساعات          |   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• مخطط T-S</li> <li>• الانعكاسية.</li> <li>• الآلة الحرارية المثالية (دورة كارنوت).</li> <li>• كفاءة دورة كارنو.</li> <li>• معامل الأداء لدورة التبريد.</li> <li>• معامل الأداء للمضخة الحرارية.</li> <li>• <b>تمارين على القانون الثاني للديناميكا الحرارية:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تمارين على معامل الأداء لدائرة التبريد والمضخة الحرارية.</li> </ul> </li> </ul>   |                  |   |
| 1.   | Applied Thermodynamics, 3 <sup>rd</sup> Edition, Page 97-128  | مراجع<br>الموضوع |   |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية. | <p><b>طرق انتقال الحرارة:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• التوصيل ، الحمل ، الإشعاع.</li> <li>• التوصيل الحراري. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مراجعة انتقال الحرارة بالتوصيل أحادي الأبعاد .</li> <li>○ مراجعة قانون فوريير.</li> <li>○ السريان الحراري لحائط من طبقة واحدة أو متعدد الطبقات</li> <li>○ السريان الحراري في اسطوانة.</li> <li>○ السمك الحرج للعزل الحراري.</li> </ul> </li> <li>• الحمل الحراري. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مراجعة الحمل الحر والحمل القسري .</li> <li>○ مراجعة قانون نيوتن.</li> <li>○ انتقال الحرارة مع وجود مقاومة حمل.</li> <li>○ تعيين معامل انتقال الحرارة بالحمل من الجداول.</li> <li>○ زيادة الانتقال الحراري باستخدام الزعانف.</li> </ul> </li> <li>• الإشعاع الحراري. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ قانون ستيفان- بولتزمان .</li> <li>○ الامتصاصية - الانعكاسية - النفاذية - معامل الشكل.</li> <li>○ الاشعاع بين سطحين.</li> </ul> </li> </ul> |                  | ٨ |



| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |                  |  |
|----------------------------------|---|------------------|--|
| أدوات التقييم                    | المحتوى   | الساعات          |  |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>تمارين على طرق انتقال الحرارة:</li> <li>○ تمارين على التوصيل الحراري.</li> <li>○ تمارين على معدل انتقال الحراري بالتوصيل.</li> <li>○ تمارين على سمك العزل الحراري.</li> <li>○ تمارين على التوصيل الحراري في مجال التبريد .</li> <li>تمارين على الحمل الحراري:</li> <li>○ تمارين على حساب معدل انتقال الحرارة بالحمل.</li> <li>○ تمارين على تعيين معامل انتقال الحرارة.</li> <li>○ تمارين على تطبيقات في مجال التبريد وتكييف الهواء.</li> </ul> |                  |  |
| 1.                               | Fundimental of Heats and Mass Transfer, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 67-193, Page 377-419, Page 767-830  | مراجع<br>الموضوع |  |
|                                  | <p><b>المبادلات الحرارية:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الأنواع.</li> <li>• طرق وإجراءات حساب الفعالية.</li> <li>تمارين على المبادلات الحرارية:</li> <li>○ تمارين على حساب الفعالية الحرارية.</li> </ul>   | ٤                |  |
| 1.                               | Fundimental of Heats and Mass Transfer, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 705-748   | مراجع<br>الموضوع |  |
|                                  | <p><b>خواص الموائع والهيدروستاتيكا:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• اللزوجة والحجم النوعي والوزن النوعي والكثافة النسبية.</li> <li>• توزيع الضغط الهيدروستاتيكي على السطوح الأفقية والرأسية.</li> <li>• المانومتري.</li> <li>تمارين على خواص الموائع والهيدروستاتيكا:</li> <li>تمارين على خواص الموائع</li> <li>○ تمارين على خواص الموائع وتأثير درجة الحرارة عليها</li> <li>○ تمارين على كثافة السوائل وحساب الكثافة النسبية</li> </ul>                             | ٥                |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |  |         |  |
|----------------------------------|--|---------|--|
| أدوات التقييم                    | المحتوى  | الساعات |  |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تمارين على اللزوجة الديناميكية للسوائل.</li> <li>● <b>تمارين على قوانين الهيدروستاتيكا:</b></li> <li>○ تمارين على ضغط الغازات والسوائل باستخدام أنبوب بوردون.</li> <li>○ تمارين على الضغط والفرق في الضغط باستخدام المانومترات المختلفة.</li> </ul>   |         |  |
| 1.                               | Fluid Mechanics Crowe & Elger 9 <sup>th</sup> Edition, Page 15-75  | مراجع   |  |
| 2.                               | Fluid Mechanics and its Applications, July 2012, by Gupta, Vijay, Gupta, Santosh K, Page 1-6   | الموضوع |  |
|                                  | <p><b>معادلة الاستمرارية ومعادلة برنولي:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● قانون حفظ الكتلة ومعادلة الاستمرارية.</li> <li>● أنواع الطاقة.</li> <li>● قانون حفظ الطاقة ومعادلة برنولي.</li> <li>● <b>تمارين على معادلة الاستمرارية ومعادلة برنولي:</b></li> <li>○ تمارين على سرعة الهواء داخل المجاري .</li> <li>○ حساب معدلات السريان باستخدام:</li> <li>○ الفوهة.</li> <li>○ الفنشوري.</li> <li>○ الروتاميتير.</li> <li>○ الفلوميتر.</li> </ul> <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.<br/>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> | ٤       |  |
| 1.                               | Fluid Mechanics Crowe & Elger 9 <sup>th</sup> Edition, Page 92-99  | مراجع   |  |
| 2.                               | Fluid Mechanics and its Applications, July 2012, by Gupta, Vijay, Gupta, Santosh K, Page 165-192   | الموضوع |  |
|                                  | <p><b>تدفق الموائع في الأنابيب ومجاري الهواء:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● تدفق الموائع القابلة للانضغاط وغير القابلة للانضغاط.</li> <li>● رقم رينولدز Reynold's - رقم نوسلت Nusselt</li> <li>● السريان الرقائقي والسريان المضطرب (الدوامي).</li> </ul> <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.<br/>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p>   | ٨       |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)                               |  |         |  |
|--|--|---------|--|
| أدوات التقييم  | المحتوى  | الساعات |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>تمارين على تدفق الموائع في الانابيب ومجري الهواء:</li> </ul>  |         |  |
| 1.   | Fluid Mechanics Crowe & Elger 9 <sup>th</sup> Edition, Page 315-319  | مراجع   |  |
| 2.   | Fluid Mechanics and its Applications, July 2012, by Gupta, Vijay, Gupta, Santosh K, Page 58-74   | الموضوع |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية. | <p><b>فقد الضغط في الانابيب ومجري الهواء:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>معادلة دارسي.</li> <li>فقد الضغط في الأنابيب والمجري الهوائية.</li> <li>فقد الضغط خلال الوصلات والتركيبات.</li> </ul> <p><b>تمارين على فقد الضغط في الانابيب ومجري الهواء:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>تمارين على حسابات فقد الضغط داخل الأنابيب.</li> <li>تمارين على حسابات فقد الضغط داخل الوصلات والصمامات.</li> <li>تمارين على حسابات فقد الضغط داخل مجري الهواء.</li> </ul> | ٥       |  |
| 1.   | Fluid Mechanics Crowe & Elger 9 <sup>th</sup> Edition, Page 319-361  | مراجع   |  |
|  |  | الموضوع |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Applied Thermodynamics, 3<sup>rd</sup> Edition, by Singh, Onkar</li> <li>Fundimental of Heats and Mass Transfer, 7<sup>th</sup> Edition.</li> <li>Fluid Mechanics Crowe &amp; Elger 9<sup>th</sup> Edition.</li> <li>Fluid Mechanics and its Applications, July 2012, by Gupta, Vijay, Gupta, Santosh K.</li> </ul>   | المراجع |  |

| اسم المقرر   |        | أسس التقنية الكهربائية والإلكترونية للتبريد وتكييف الهواء |   |   |   | الرمز | ١١٣ مبرد     |
|--|--------|---|---|---|---|-------|--------------|
| متطلب سابق   |        |   |   |   |   |       |              |
| الفصل التدريبي   |        | ١   | ٢ | ٣ | ٤ | ٥     |              |
| الساعات المعتمدة   |        | ٣   |   |   |   |       |              |
| ساعات اتصال<br>( ساعة/أسبوع )  | محاضرة | ٢   |   |   |   |       | تدريب تعاوني |
|  | عملي   | ٢   |   |   |   |       |              |
|  | تمرين  | ٠   |   |   |   |       |              |
|  |        |   |   |   |   |       |              |
| وصف المقرر:  |        |   |   |   |   |       |              |
| <p>هذا المقرر يساعد المتدرب على فهم أسس التقنية الكهربائية والإلكترونية. والتعرف على المكونات الكهربائية للدوائر الكهربائية من: محولات ومرحلات ومحركات واختبارها. والتعرف على المكونات الإلكترونية من: الدايود والترنستور والمؤقتات. ويتضمن المقرر الطرق المختلفة لتقويم وتشغيل المحركات الكهربائية، كذلك يشتمل على قراءة ورسم وتنفيذ بعض الدوائر الكهربائية والإلكترونية البسيطة الخاصة بالتبريد وتكييف الهواء.</p> |        |   |   |   |   |       |              |
| الهدف العام من المقرر:   |        |   |   |   |   |       |              |
| <p>يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب الفهم الصحيح لأسس التقنية الكهربائية والإلكترونية والتعرف على العناصر والدوائر الكهربائية والإلكترونية المستخدمة في أنظمة التبريد وتكييف الهواء.</p>  |        |   |   |   |   |       |              |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:  |        |   |   |   |   |       |              |
| <p>١ - يقوم بالعمليات الحسابية والرياضية الأساسية بشكل صحيح.</p>   |        |   |   |   |   |       |              |
| <p>٢ - يحدد المعطيات والمطلوب للمثال والتمرين و يتأكد من تتابع الخطوات و صحتها.</p>  |        |   |   |   |   |       |              |
| <p>٣ - يستخدم القانون اللازم لحساب المطلوب بشكل صحيح.</p>  |        |   |   |   |   |       |              |
| <p>٤ - يتقن استخدام الآلة الحاسبة و يجري عمليات حسابية خالية من الأخطاء.</p>   |        |   |   |   |   |       |              |
| <p>٥ - يتعرف على المكونات الأساسية للدوائر الكهربائية مكتملة العناصر.</p>  |        |   |   |   |   |       |              |
| <p>٦ - يشرح القواعد الأساسية للكهربائية ( قانون أوم وقانوني كيرشوف ) بدائرة عناصرها موصلة بطريقة سليمة.</p>  |        |   |   |   |   |       |              |
| <p>٧ - يعرف الفرق و يميز بين التيار المتردد والتيار المستمر وخواص كلا منهما.</p>   |        |   |   |   |   |       |              |
| <p>٨ - يشرح المفهوم الفيزيائي للمغناطيسية وعلاقتها بالكهربائية و يتعرف على أسس التحول من المغناطيسية للكهربائية والعكس.</p>  |        |   |   |   |   |       |              |
| <p>٩ - يتأكد من الحجم المناسب لأسلاك التوصيل الكهربائية تبعاً للحمل المطلوب والعوامل التي تؤثر عليه.</p>   |        |   |   |   |   |       |              |
| <p>١٠ - يتعرف على أنواع المحولات الكهربائية ووظيفتها.</p>  |        |   |   |   |   |       |              |
| <p>١١ - يتعرف على أنواع و مكونات المحركات الكهربائية و مناسبتها للمصدر والحمل الكهربائي.</p>   |        |   |   |   |   |       |              |
| <p>١٢ - يشرح خصائص أداء المحركات الكهربائية ( أحادية الطور وثلاثية الطور ) المستخدمة في مجال التبريد وتكييف الهواء ومتطلبات وطرق بدء تشغيل المحرك و يتعرف على طريقة التقويم المناسبة للمصدر وللمحرك .</p>  |        |   |   |   |   |       |              |
| <p>١٣ - يتعرف على أهم الأعطال للمحركات الكهربائية و يحدد بدقة العطل وعلاجه.</p>  |        |   |   |   |   |       |              |

|      |   |
|------|---|
| ١٤ - | يعرف تركيب وطرق تشغيل عناصر الدائرة الكهربائية : قواطع التماس ، المرحلات ، وواقيات زيادة الحمل و يحدد نوع وسعة المكثف المناسبة للمحرك.                                |
| ١٥ - | يتعرف على الأعطال وعلاجها لقواطع التماس ، المرحلات ، وواقيات زيادة الحمل و يركب و يشغل بشكل صحيح عناصر دائرة القدرة والتحكم.  |
| ١٦ - | يعرف الفرق بين الموصلات وأشباه الموصلات و يميز بين المواد الموصلة شبه الموصلة والعازلة.   |
| ١٧ - | يتعرف على ويشرح الغرض من الثرموستات ومفاتيح الضغط وأجهزة التحكم الأخرى لوحدة التبريد و يميز بين وظائف مفاتيح التشغيل والحماية.  |
| ١٨ - | يركب ويشغل ويشخص و يحدد أعطال أجهزة التحكم بدقة ويعالجها لوحدة التبريد وتكييف الهواء.   |
| ١٩ - | يقرأ و يفهم ويشرح ويحلل دائرة التحكم بالترموستات وفاصل الضغط وفاصل الحمل والمؤقت الزمني.  |
| ٢٠ - | يرسم الدوائر الأساسية بالرموز المتعارف عليها بما فيها أجهزة التحكم والمخططات الكهربائية لأجهزة التبريد وتكييف الهواء البسيطة لتنفيذ متطلبات التحكم.                   |
| ٢١ - | ينفذ الدوائر الكهربائية حسب الرسومات المعتمدة لأجهزة التبريد وتكييف الهواء.   |
| ٢٢ - | يشرح أنواع المواد شبه الموصلة وتركيب وتطبيقات الدايد ( التقييم والكشف والقطع ) و يتأكد من تأدية الدايد لوظيفته تبعاً للدائرة الموصل بها.                              |
| ٢٣ - | يشرح تركيب وخصائص الترانزيستور وتشغيله كمفتاح أو كمكبر و يتأكد من تأدية الترانزيستور لوظيفته تبعاً للدائرة الموصل بها.  |
| ٢٤ - | يشرح كيفية تكامل الأجهزة الإلكترونية الصغيرة لتكون دوائر إلكترونية متكاملة و يتأكد من تأدية الأجهزة الإلكترونية الصغيرة لوظائفها تبعاً للدائرة المتكاملة الموصلة بها. |

| ساعات التدريب |         | الوحدات ( النظرية والعملية )                                 |
|---------------|---------|--|
| العملية       | النظرية |  |
| ٢             | ٢       | ○ معايير وضوابط تولي أعمال الكهرباء.                         |
| ٦             | ٢       | ○ عناصر الدوائر الكهربائية الأساسية.                         |
| ٦             | ٦       | ○ مبادئ الكهربائية.  |
| ٢             | ٢       | ○ المحولات الكهربائية.                                       |
| ٤             | ٦       | ○ المحركات الكهربائية (أحادية وثلاثية الأوجه).               |
| ٤             | ٦       | ○ دوائر القدرة والتحكم لأنظمة التبريد وتكييف الهواء البسيطة. |
| ٢             | ٤       | ○ أساسيات العناصر الإلكترونية.                               |
| ٦             | ٤       | ○ الدوائر المتكاملة.   |
| ٣٢            | ٣٢      | المجموع  |
| ٦٤            |         |  |

## إجراءات واشتراطات السلامة :

١ - الالتزام بقواعد السلامة داخل المختبرات والورش.

## المنهج التفصيلي (النظري والعملي)

| الساعات       | المحتوى   | أدوات التقييم  |
|---------------|---|--|
| ٤             | <p><b>معايير وضوابط تولي أعمال الكهرباء :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• معايير وضوابط الأعمال الكهربائية.</li> <li>• أجهزة القياس والادوات الكهربائية.</li> </ul> <p><b>• تدريبات عملية على أعمال الكهرباء :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ احتياطات السلامة في مجال اعمال الكهرباء.</li> <li>○ استخدام أجهزة القياس والادوات الكهربائية.</li> <li>○ قياس التيار والجهد والمقاومة وكذلك التردد.</li> </ul>   | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.<br/>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br/>الأداء العملي</p> |
| مراجع الموضوع | 1. Electricity and Electronics for HVAC, Page 93-110, Page 225-235  |  |
| ٨             | <p><b>عناصر الدوائر الكهربائية الأساسية :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (الترموستات ، قواطع التماس ، المرحلات ، واقيات زيادة الحمل - مفاتيح الضغط - المؤقتات ).</li> <li>• المقاومة .</li> <li>• المكثف .</li> <li>• المحاثة.</li> <li>• تأثير المقاومة والمكثف والمحاثة على الدائرة الكهربائية.</li> <li>• <b>تدريب عملي للتعرف على عناصر الدوائر الكهربائية واختبارها :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ التعرف على عناصر الدائرة الكهربائية .</li> <li>○ (الترموستات ، قواطع التماس ، المرحلات ، واقيات زيادة الحمل - مفاتيح الضغط - المؤقتات ).</li> <li>○ معرفة طرق تركيبها وتثبيتها في الدائرة وتطبيقاتها ورسمها.</li> <li>○ اختبارها والتأكد من صلاحيتها أو تغييرها.</li> </ul> </li> </ul> | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.<br/>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br/>الأداء العملي</p> |
| مراجع الموضوع | 1. Electricity and Electronics for HVAC, Page 1-17  |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)   |   |         |  |
|--|---|---------|--|
| أدوات التقييم  | المحتوى   | الساعات |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي. | <b>مبادئ الكهربائية:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>دوائر التيار المستمر والتيار المتردد.</li> <li>قانون أوم.</li> <li>قانوني كيرشوف .</li> <li>المغناطيسية.</li> <li>تطبيق القوانين الأساسية في الكهرباء وعمل الحسابات البسيطة</li> <li>العوامل المؤثرة في اختيار قطر السلك كموصل كهربائي : التيار- درجة الحرارة -فقد فرق الجهد.</li> </ul> <b>تدريب عملي على مبادئ الكهربائية :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>الفرق بين التيار المستمر والتيار المتردد .</li> <li>خصائص توزيع القدرة والجهد.</li> <li>الفرق بين منبع القدرة أحادي الوجه وثلاثي الوجه.</li> <li>الفرق بين توصيلة نجمة و دلتا وخصائص كل منهما .</li> <li>مطابقة أقطار أسلاك التوصيل الفعلية تبعاً للتيار ونوع السلك ودرجة الحرارة لبعض التوصيلات.</li> </ul> | ١٢      |  |
|  | 1. مراجع الموضوع<br>Electricity and Electronics for HVAC, Page 19-92  |         |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي. | <b>المحولات الكهربائية:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>أنواعها ، وظائفها ، تركيبها.</li> <li>سبب الحاجة إلى المحولات الكهربائية، اختبارها.</li> <li><b>تدريب عملي للتعرف على المحولات الكهربائية واختبارها:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>التعرف على الأنواع.</li> <li>معاينتها على أمثله من الدوائر الفعلية.</li> <li>تطبيق طرق اختبارها.</li> </ul> </li> </ul>  | ٤       |  |
|  | 1. مراجع الموضوع<br>Electricity and Electronics for HVAC, Page 50-51, Page 129-146  |         |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)   |  |                  |  |
|--|--|------------------|--|
| أدوات التقييم  | المحتوى  | الساعات          |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي. | <p><b>المحركات الكهربائية (أحادية وثلاثية الأوجه):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• معرفة الأنواع المختلفة للمحركات الكهربائية الأحادية Ø١ وشرح أدائها وخصائصها.</li> <li>• المحركات الكهربائية الثلاثية الأوجه Ø٣ وشرح أدائها وخصائصها .</li> <li>• أنواعها المستخدمة في مجال التبريد وتكييف الهواء.</li> <li>• منحنيات الخصائص.</li> <li>• الفرق بين توصيل نجمة ودلتا والحاجة لتوصيل نجمة ثم دلتا.</li> <li>• إجراءات التقويم والتشغيل.</li> <li>• دوائر التحكم والحماية والقدرة.</li> <li>• الأعطال الشائعة في المحركات وطرق اكتشافها.</li> <li>• <b>تدريب عملي على المحركات الكهربائية:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ الأنواع .</li> <li>○ مكونات المحركات والمصطلحات المرتبطة بها للأنواع المختلفة .</li> <li>○ الحماية والتحكم.</li> <li>○ طرق بدء التشغيل.</li> <li>○ تحديد أطراف ملفات التشغيل والتقويم والمشترك للمحرك أحادي الوجه .</li> <li>○ تحديد أطراف ملفات ثلاثي الأوجه واتجاه الدوران .</li> <li>○ تشغيل المحركات وقياس تيار التقويم والتشغيل.</li> <li>○ اكتشاف الأعطال الرئيسية للمحركات وطرق علاج الأعطال.</li> </ul> </li> </ul> | ١٠               |  |
|  | <p>1. Electricity and Electronics for HVAC, Page 199-224</p> <p>2. Modern Refrigeration and air conditioning, Page 257-292</p>   | مراجع<br>الموضوع |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي. | <p><b>دوائر القدرة والتحكم لأنظمة التبريد وتكييف الهواء البسيطة:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• قراءة مخططات الدوائر الكهربائية .</li> <li>• دائرة التلاجة المنزلية .</li> <li>• دائرة المكيف الشبكي .</li> </ul>  | ١٠               |  |



| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |  |         |  |
|----------------------------------|--|---------|--|
| أدوات التقييم                    | المحتوى  | الساعات |  |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>تطبيق عملي على دوائر القدرة والتحكم لأنظمة التبريد وتكييف الهواء البسيطة:</li> <li>توصيل دائرة القدرة والتحكم للثلاجة المنزلية .</li> <li>توصيل دائرة القدرة والتحكم للمكيف الشباك.</li> </ul>  |         |  |
| 1.                               | Electricity and Electronics for HVAC, Page 279-310   | مراجع   |  |
| 2.                               | Modern Refrigeration and air conditioning, Page 309  | الموضوع |  |
|                                  | <p><b>أساسيات العناصر الإلكترونية:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>الفرق بين الموصلات وأشباه الموصلات.</li> <li>أشباه الموصلات الموجبة والسالبة.</li> <li>الدايود و تطبيقاته.</li> <li>الترانزستور.</li> <li>التركييب.</li> <li>الخصائص ( دخل – خرج).</li> <li>تشغيله كمفتاح switch</li> <li>تشغيله كمكبر Amplifier</li> <li>تطبيق عملي للتعرف على العناصر الإلكترونية.</li> </ul>  | ٦       |  |
| 1.                               | Electricity and Electronics for HVAC, Page 173-197   | مراجع   |  |
|                                  | الموضوع  |         |  |
|                                  | <p><b>الدوائر المتكاملة:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>أنواعها وتركيبها.</li> <li>توصيلات الدوائر مع المنبع .</li> <li>تجميع الدوائر الإلكترونية وكيفية تكاملها لأداء وظيفة معينة</li> <li>مكبر العمليات operational amplifier</li> <li>تطبيقات وأمثلة لدوائر المتكاملة:</li> <li>دائرة منبع power supply</li> <li>دائرة مؤقت timer</li> <li>دائرة عداد counter</li> <li>تطبيق عملي على الدوائر المتكاملة:</li> <li>تكوين دوائر إلكترونية بسيطة.</li> <li>دائرة مؤقت timer</li> </ul> | ١٠      |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |  |                  |
|----------------------------------|--|------------------|
| أدوات التقييم                    | المحتوى  | الساعات          |
|                                  | ○ دائرة حاكم درجة حرارة.                           |                  |
| 1.                               | Electricity and Electronics for HVAC, Page 179-197 | مراجع<br>الموضوع |

|   |   |  |         |
|---|---|--|---------|
| • | Electricity and Electronics for HVAC, by Rex Miller , Mark Miller                           |  | المراجع |
| • | Modern Refrgration and air conditioning 19 <sup>th</sup> Edition, 2013 by Goodheart-Willcox |  |         |

| اسم المقرر  |        | السلامة المهنية |   |   |   | الرمز | ١٠١ مبرد     |
|---|--------|-----------------|---|---|---|-------|--------------|
| متطلب سابق  |        |                 |   |   |   |       |              |
| الفصل التدريبي  |        | ١               | ٢ | ٣ | ٤ | ٥     |              |
| الساعات المعتمدة  |        | ١               |   |   |   |       | تدريب تعاوني |
| ساعات اتصال<br>(ساعة/أسبوع)   | محاضرة | ٠               |   |   |   |       |              |
|   | عملي   | ٢               |   |   |   |       |              |
|   | تمرين  | ٠               |   |   |   |       |              |
| وصف المقرر:   |        |                 |   |   |   |       |              |
| <p>في هذا المقرر يتدرب المتدرب على الالتزام بقواعد السلامة في المختبرات والورش والمنشآت وكذلك وصف بيئة العمل والأمان في مجال نقل المواد وأخطار الكهرباء وكيفية الوقاية منها كذلك يتم شرح ضوابط تداول ونقل وتخزين المواد الكيميائية خصوصا وسائط التبريد المختلفة وبيان إجراءات الوقاية من الانفجار والحرائق ومخاطر أعمال تشغيل المعادن ووسائل الوقاية منها والإسعافات الأولية للحوادث المرتبطة بكل منها ، وكذلك التعرف على مناطق العمل المحظورة ووصف أوامر العمل واستخدامها وكذلك إجراءات تأمين الإقفال وملصقات التحذير.</p> |        |                 |   |   |   |       |              |
| الهدف العام من المقرر:  |        |                 |   |   |   |       |              |
| <p>يهدف هذا المقرر إلى مساعدة المتدرب على معرفة أنواع المخاطر والحوادث والإصابات وإسعافاتها الأولية في المختبرات والورش والمنشآت وطرق الوقاية منها ، والإلمام بأهداف السلامة في المجال الصناعي والمهني.</p>   |        |                 |   |   |   |       |              |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:   |        |                 |   |   |   |       |              |
| ١ - يعرف أهداف السلامة وأهميتها في المجال المهني.   |        |                 |   |   |   |       |              |
| ٢ - يتبع قواعد الأمن المهني والصناعي و يطبق قواعد السلامة بشكل صحيح.  |        |                 |   |   |   |       |              |
| ٣ - يحدد الأخطار ومصادرها المختلفة.   |        |                 |   |   |   |       |              |
| ٤ - يعرف مخاطر الأعمال الكهربائية.  |        |                 |   |   |   |       |              |
| ٥ - يعرف مخاطر نقل المواد الكيميائية.   |        |                 |   |   |   |       |              |
| ٦ - يطبق قواعد الامان وشروط السلامة في تنفيذ الأعمال الكهربائية.  |        |                 |   |   |   |       |              |
| ٧ - يطبق قواعد السلامة في التعامل مع وسائط التبريد.   |        |                 |   |   |   |       |              |
| ٨ - يطبق قواعد السلامة في اعمال تصنيع مجاري الهواء.   |        |                 |   |   |   |       |              |
| ٩ - يطبق قواعد السلامة في اعمال الانابيب.   |        |                 |   |   |   |       |              |
| ١٠ - يطبق قواعد السلامة في نقل الاوزان الثقيلة.   |        |                 |   |   |   |       |              |
| ١١ - ينفذ الإسعافات الأولية الضرورية بشكل صحيح.   |        |                 |   |   |   |       |              |

| ساعات التدريب |         | الوحدات ( النظرية والعملية )                      |
|---------------|---------|---|
| العملية       | النظرية |   |
| ٢             |         | ○ مقدمة عن السلامة المهنية.                       |
| ٨             |         | ○ ظروف العمل.                                     |
| ٦             |         | ○ الأمان في مجال نقل المواد.                      |
| ٤             |         | ○ مناولة المواد الكيميائية.                       |
| ٤             |         | ○ أخطار الكهرباء وكيفية الوقاية منها.             |
| ٢             |         | ○ مخاطر أعمال التشغيل للأنابيب والمجاري الهوائية. |
| ٦             |         | ○ الإسعافات الأولية ومتطلبات السلامة المهنية.     |
| ٣٢            |         | المجموع   |
| ٣٢            |         |   |

#### إجراءات واشتراطات السلامة :

١ - الالتزام بقواعد السلامة داخل المختبرات والورش.

| المنهج التفصيلي ( النظري والعمل )   |   |                  |  |
|---|---|------------------|--|
| أدوات التقييم   | المحتوى   | الساعات          |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي | مقدمة عن السلامة المهنية :<br>• تعريفات.<br>• السلامة في المنشآت.   | ٢                |  |
| 1.  | Occupational Health and Safety Management, Auothor: Charles D. Reese, 2016 by Taylor and Francis Group, LLC. Page 1-33  | مراجع<br>الموضوع |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي | ظروف العمل :<br>• مكان العمل.<br>• بيئة العمل.<br>• التعرف على مناطق العمل المحظورة.<br>• إجراءات تأمين الإقفال وملصقات التحذير.<br>• وصف أوامر العمل واستخدامها. | ٨                |  |
| 1.  | Occupational Health and Safety Management, Auothor: Charles D. Reese, 2016 by Taylor and Francis Group, LLC. Page 35-66   | مراجع<br>الموضوع |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |  |         |
|----------------------------------|---|--|---------|
| الساعات                          | المحتوى   | أدوات التقييم  |         |
| ٦                                | <b>الأمان في مجال نقل المواد :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مواد اللحام.</li> <li>• وسائط التبريد.</li> <li>• خصائص الأمان لوسائط التبريد.</li> <li>• تدريبات عملية لتطبيق قواعد السلامة في مجال نقل المواد.</li> </ul>                         | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي. |         |
|                                  | 1. Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 96-98   |  | مراجع   |
|                                  | 2. Fundamentals of HVACR, 2 <sup>nd</sup> Edition Page 308-322  |  | الموضوع |
| ٤                                | <b>مناولة المواد الكيميائية :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• أخطار المواد الكيميائية.</li> <li>• احتياطات مناولة المواد الكيميائية.</li> <li>• طرق الوقاية.</li> <li>• تدريبات عملية لتطبيق قواعد السلامة في مناولة المواد الكيميائية.</li> </ul> | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي. |         |
|                                  | 1. Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 99-101  |  | مراجع   |
|                                  |   |  | الموضوع |
| ٤                                | <b>أخطار الكهرباء وكيفية الوقاية منها :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• أخطار الكهرباء.</li> <li>• أسباب الحوادث الكهربائية.</li> <li>• طرق الوقاية من الحوادث الكهربائية.</li> <li>• تدريبات عملية لطرق الوقاية.</li> </ul>                       | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  |         |
|                                  | 1. Fundamentals of HVACR 2 <sup>nd</sup> Edition, Pages 500-512   |  | مراجع   |
|                                  | 2. Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 88-91   |  | الموضوع |
| ٢                                | <b>مخاطر أعمال التشغيل للأنايبب والمجاري الهوائية :</b>   | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  |         |
|                                  | 1. Fundamentals of HVACR 2 <sup>nd</sup> Edition, Pages 18-24   |  | مراجع   |
|                                  |   |  | الموضوع |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)  |   |                  |
|---|---|------------------|
| أدوات التقييم   | المحتوى   | الساعات          |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي | الإسعافات الأولية ومتطلبات السلامة المهنية :<br><ul style="list-style-type: none"> <li>المتطلبات الأساسية للصحة والسلامة المهنية.</li> <li>تدريب عملي على تنفيذ الإسعافات الأولية.</li> </ul> | ٦                |
| 1.  | First Aid Fundamental for Survival, Author James Hubbard 1-50   | مراجع<br>الموضوع |

|  |         |
|--|---------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Occupational Health and Safety Management, Auothor: Charles D. Reese, 2016 by Taylor and Francis Group, LLC.</li> <li>Refrigeration and Air conditioning Technology, 7<sup>th</sup> Edition.</li> <li>Fundamentals of HVACR, 2<sup>nd</sup> Edition, 2013 by by Pearson Education, Inc.</li> <li>First Aid Fundamental for Survival, Author James Hubbard.</li> </ul> | المراجع |
|--|---------|

| اسم المقرر  |        | أساسيات تقنية التبريد |   |   | الرمز | ١٢١ مبرد     |
|---|--------|-----------------------|---|---|-------|--------------|
| متطلب سابق  |        | ١١٢ مبرد              |   |   |       |              |
| الفصل التدريبي  |        | ١                     | ٢ | ٣ | ٤     | ٥            |
| الساعات المعتمدة  |        |                       | ٣ |   |       |              |
| ساعات اتصال<br>( ساعة/أسبوع )   | محاضرة |                       | ٢ |   |       | تدريب تعاوني |
|   | عملي   |                       | ٢ |   |       |              |
|   | تمرين  |                       | ٠ |   |       |              |
|   |        |                       |   |   |       |              |
| وصف المقرر:   |        |                       |   |   |       |              |
| يقدم هذا المقرر دورات التبريد الانضغاطي المثالية والعملية ، ويشرح أداء أنظمة التبريد البسيطة. ثم يستعرض طرق تحسين دورات التبريد الانضغاطي. كما يشمل هذا المقرر الخصائص الكيميائية والحرارية لمختلف وسائط التبريد واثرها البيئي والزيوت المستخدمة في دورات التبريد ، ايضا يقدم المقرر طرق تفريغ وشحن واستبدال وسائط التبريد. |        |                       |   |   |       |              |
| الهدف العام من المقرر:  |        |                       |   |   |       |              |
| يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب القدرة على تحليل وفهم الأداء لدورة التبريد الانضغاطي المثالية والفعلية بالإضافة الى معرفة خصائص زيوت و وسائط التبريد المختلفة المستخدمة واثرها البيئي وطرق شحنها وتفريغها .   |        |                       |   |   |       |              |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:   |        |                       |   |   |       |              |
| ١ - يلم بمصطلحات المهنة الإنجليزية.   |        |                       |   |   |       |              |
| ٢ - يجري الحسابات الفنية.   |        |                       |   |   |       |              |
| ٣ - يفهم معنى مخطط علاقة الضغط بالإنثالبي (p-h) لمختلف وسائط التبريد.   |        |                       |   |   |       |              |
| ٤ - يفهم الفرق بين الحرارة المحسوسة والحرارة الكامنة.   |        |                       |   |   |       |              |
| ٥ - يفهم معنى الكفاءة الايزنتروبية للضاغط و الكفاءة الكلية لدورة التبريد.   |        |                       |   |   |       |              |
| ٦ - يفهم دور الزيت في دورة التبريد.   |        |                       |   |   |       |              |
| ٧ - يعرف أهمية ملائمة الزيت لوسيط التبريد المستخدم.   |        |                       |   |   |       |              |
| ٨ - يحدد ويتعرف على الحالات المختلفة للمادة.  |        |                       |   |   |       |              |
| ٩ - يفرق بين الحرارة المحسوسة والحرارة الكامنة.   |        |                       |   |   |       |              |
| ١٠ - يحدد العلاقة بين درجة حرارة التشبع والضغط.   |        |                       |   |   |       |              |
| ١١ - يوضح المناطق الثلاث (سائل -خليط -غاز) واتجاه تغير الحالة على مخطط علاقة الضغط بالإنثالبي (p-h) وذلك لمختلف وسائط التبريد.  |        |                       |   |   |       |              |
| ١٢ - يشرح دورة التبريد البسيطة بالتفصيل.  |        |                       |   |   |       |              |
| ١٣ - يحسب سعة دورة التبريد و معامل أدائها ( COP ) باستخدام خرائط وسائط التبريد المختلفة.  |        |                       |   |   |       |              |
| ١٤ - يشرح تأثير درجة حرارة السحب ودرجة حرارة التكثيف على أداء الدورة.   |        |                       |   |   |       |              |
| ١٥ - يشرح تأثير الانخفاض في الضغط على أداء الدورة.  |        |                       |   |   |       |              |

|      |   |
|------|---|
| ١٦ - | يشرح تأثير التخميص ( Superheating ) والتبريد التحتي ( Subcooling ) على أداء الدورة.                   |
| ١٧ - | يرسم قيم التخميص والتبريد التحتي على منحنى علاقة الضغط بالإنثالبي p-h.                                |
| ١٨ - | يحسب الكفاءة الايزنثروبية للضاغط و الكفاءة الكلية لدورة التبريد.                                      |
| ١٩ - | يشرح بعض الطرق المختلفة لتحسين دورة التبريد البسيطة وتأثيرها على معامل الأداء.                        |
| ٢٠ - | يعرف الخواص الحرارية والطبيعية ويتعرف على التركيب الكيميائي لوسيط التبريد و طرق شحن الفريون المختلفة. |
| ٢١ - | يستبدل مجموعة وسائط التبريد (CFC) التي لها تأثير ضار على طبقة الأوزون.                                |
| ٢٢ - | يعرف دور الزيت في دورة التبريد.   |
| ٢٣ - | يعرف طرق التزييت.   |
| ٢٤ - | يعرف خصائص الزيت الكيميائية والحرارية.  |
| ٢٥ - | يحدد ملائمة الزيت لوسيط التبريد المستخدم.   |

| ساعات التدريب |         | الوحدات ( النظرية والعملية )            |
|---------------|---------|---|
| العملية       | النظرية |   |
| ٦             | ٦       | ○ جداول وخرائط وسائط التبريد.           |
| ٤             | ٦       | ○ دورة التبريد بضغط البخار (الانضغاطي). |
| ٨             | ٦       | ○ أداء دورة التبريد البسيطة .           |
| -             | ٤       | ○ طرق تحسين دورات التبريد الانضغاطي.    |
| ١٢            | ٨       | ○ وسائط التبريد .                       |
| ٢             | ٢       | ○ زيت التبريد وظائفه وخصائصه.           |
| ٣٢            | ٣٢      | المجموع                                 |
| ٦٤            |         |   |

| إجراءات واشتراطات السلامة : |  |
|-----------------------------|--|
| ١ -                         | الالتزام بقواعد السلامة داخل المختبرات والورش. |



| المناهج التفصيلي (النظري والعملي)   |   |                  |  |
|---|---|------------------|--|
| أدوات التقييم   | المحتوى   | الساعات          |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي | <b>جداول وخرائط وسائط التبريد :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• أنواع خرائط وسائط التبريد.</li> <li>• خريطة ( P-h ).</li> <li>○ منحني التشبع .</li> <li>○ منطقة التبريد التحتي.</li> <li>○ منطقة الخليط.</li> <li>○ منطقة التجميخ.</li> <li>○ الحرارة المحسوسة والحرارة الكامنة.</li> </ul><br><b>تدريبات عملية على خرائط وسائط التبريد :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ منحني التشبع .</li> <li>○ منطقة التبريد التحتي.</li> <li>○ منطقة الخليط.</li> <li>○ منطقة التجميخ.</li> <li>○ الحرارة المحسوسة والحرارة الكامنة.</li> </ul> | ١٢               |  |
|   | 1. Fundamental of HVACR 2 <sup>nd</sup> Edition, Page 293-307   | مراجع<br>الموضوع |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي | <b>دورة التبريد الانضغاطية :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الرسم التخطيطي ورسم ( p-h ).</li> <li>• التحليل الثرموديناميكي.</li> <li>• تطبيق عملي لتجهيز دورة التبريد الانضغاطية :</li> <li>○ تجهيز دورة التبريد المختبرية و التمهيد لدراسة الأداء.</li> <li>○ التعرف على مكونات وحدة التبريد المختبرية.</li> <li>○ تسجيل القياسات اللازمة و تمثيلها على الخريطة (P-h)</li> <li>○ حساب السعة التبريدية و معامل الأداء.</li> </ul>   | ١٠               |  |
|   | 1. Refrigeration Systems and Applications (2), Page 155-165   | مراجع<br>الموضوع |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)  |  |         |
|---|--|---------|
| أدوات التقييم   | المحتوى  | الساعات |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي | <p><b>أداء دورة التبريد البسيطة :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>حساب السعة التبريدية.</li> <li>حساب شغل الانضغاط.</li> <li>حساب معامل الأداء.</li> </ul> <p><b>تطبيق عملي لقياس أداء دورة التبريد البسيطة :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>أداء دورة تبريد بسيطة باستخدام أنبوبة شعرية. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تسجيل القياسات وتمثيلها على الخريطة.</li> <li>○ دراسة و تحليل .</li> <li>○ استنتاج معامل الأداء.</li> </ul> </li> <li>أداء دورة تبريد بسيطة باستخدام صمام تمدد أوتوماتيكي. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تسجيل القياسات وتمثيلها على الخريطة.</li> <li>○ دراسة و تحليل .</li> <li>○ استنتاج معامل الأداء.</li> </ul> </li> <li>أداء دورة تبريد بسيطة باستخدام صمام تمدد حراري. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تسجيل القياسات وتمثيلها على الخريطة.</li> <li>○ دراسة و تحليل .</li> <li>○ استنتاج معامل الأداء.</li> </ul> </li> <li>أداء المضخة الحرارية باستخدام الأنبوبة الشعرية . <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تسجيل القياسات وتمثيلها على الخريطة.</li> <li>○ دراسة و تحليل .</li> <li>○ استنتاج معامل الأداء.</li> </ul> </li> </ul> | ١٤      |
|   | <p>1. Refrigeration Systems and Applications (2), Page 166-311</p> <p><b>العوامل المؤثرة على أداء دورة التبريد :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>تأثير درجة حرارة السحب على أداء الدورة.</li> <li>تأثير درجة حرارة التكثيف على أداء الدورة.</li> <li>تأثير التبريد التحتي والتحميص على أداء الدورة.</li> <li>تأثير مفقودات الضغط على أداء الدورة.</li> <li>طرق تحسين أداء دورات التبريد الانضغاطية البسيطة.</li> </ul>  | ٤       |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |               |  |
|----------------------------------|---|---------------|--|
| أدوات التقييم                    | المحتوى   | الساعات       |  |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ استخدام مبادل حراري.</li> <li>○ استخدام غرفة فصل البخار.</li> </ul>  |               |  |
| 1.                               | Refrigeration Systems and Applications (2), Page 30-60  | مراجع الموضوع |  |
|                                  | <p><b>وسائط التبريد وأثرها البيئي :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الخواص الحرارية ، الطبيعية.</li> <li>• التركيب الكيميائي.</li> <li>• الذوبانية.</li> <li>• تأثير الرطوبة.</li> <li>• أنواع المرشحات المجففات .</li> <li>• طرق الشحن المختلفة.</li> <li>• طرق اكتشاف التسريب.</li> <li>• استعادة وسيط التبريد.</li> <li>• الأثر البيئي لوسائط التبريد.</li> <li>○ الاتفاقيات الدولية الخاصة بوسائط التبريد.</li> <li>○ التعرف على وسائط التبريد التي لها تأثير ضار على طبقة الأوزون والاحتباس الحراري.</li> <li>○ إجراءات استبدالها .</li> <li>• <b>تدريب عملي على طرق شحن وتفريغ وسائط التبريد :</b></li> <li>• عمليات اختبار و ضبط الشحنة لدورة تبريد بسيطة.</li> <li>○ استعادة وسيط التبريد.</li> <li>○ اختبار التسرب و إصلاحه .</li> <li>○ تفريغ و إزالة الرطوبة من النظام.</li> <li>○ شحن النظام بطرق مختلفة.</li> </ul> <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.<br/>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br/>الأداء العملي.</p> | ٢٠            |  |
| 1.                               | Refrigeration Systems and Applications (2, Page 63-98   | مراجع الموضوع |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)  |   |               |
|---|---|---------------|
| أدوات التقييم   | المحتوى   | الساعات       |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي | <p><b>زيت التبريد وظائفه وخصائصه :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• وظيفة الزيت في دورة التبريد.</li> <li>• طرق التزييت.</li> <li>• الاستقرار الكيميائي للزيت.</li> <li>• نقطة الانصباب ، نقطة التغيث ، نقطة الطوف الجليدي.</li> <li>• تأثير الرطوبة على الزيت.</li> <li>• <b>تطبيق عملي :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تفريغ و شحن الزيت.</li> </ul> </li> </ul> | ٤             |
| 1.  | Refrigeration Systems and Applications (2), Page 98-99  | مراجع الموضوع |

|  |         |
|--|---------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Refrigeration Systems and Applications (2), 2010, by Dincer, Ibrahim, Kanoglu, Mehmet.</li> <li>• Fundamentals of HVACR, 2<sup>nd</sup> Edition, 2013 by Pearson Education, Inc.</li> </ul> | المراجع |
|--|---------|

| اسم المقرر   |        | أساسيات تقنية تكييف الهواء |   |   | الرمز | ١٢٢ مبرد     |
|--|--------|----------------------------|---|---|-------|--------------|
| متطلب سابق   |        | ١١٢ مبرد                   |   |   |       |              |
| الفصل التدريبي   |        | ١                          | ٢ | ٣ | ٤     | ٥            |
| الساعات المعتمدة   |        |                            | ٣ |   |       |              |
| ساعات اتصال<br>( ساعة/أسبوع )  | محاضرة |                            | ٢ |   |       | تدريب تعاوني |
|  | عملي   |                            | ٢ |   |       |              |
|  | تمرين  |                            | ٠ |   |       |              |
| وصف المقرر:  |        |                            |   |   |       |              |
| <p>يقدم هذا المقرر خواص الهواء الرطب ويشرح الخريطة السيكمرومترية وكيفية إيجاد حالة الهواء الرطب وإيجاد خواصه والربط بينها. يشتمل أيضا على شرح العمليات والدورات على الهواء الرطب وتمثيلها على الخريطة السيكمرومترية وإجراء الحسابات اللازمة. كما يشرح الظروف الخارجية والداخلية لتصميم نظام تكييف الهواء ومتطلبات الراحة الحرارية، كما يقدم المقرر طرق تقدير الأحمال الحرارية لكل من التبريد والتدفئة. بينما خصص الجزء العملي لتدريب المتدرب على تنفيذ التجارب الخاصة بقياس خواص الهواء الرطب وعمليات ودورات التكييف المختلفة.</p> |        |                            |   |   |       |              |
| الهدف العام من المقرر:   |        |                            |   |   |       |              |
| <p>يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب فهم أساسيات تكييف الهواء وتطبيق العمليات الأساسية على الهواء الرطب وطرق تقدير الأحمال الحرارية.</p>   |        |                            |   |   |       |              |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:  |        |                            |   |   |       |              |
| ١ - يقوم بالعمليات الحسابية والرياضية الأساسية.  |        |                            |   |   |       |              |
| ٢ - يتقن استخدام الآلة الحاسبة.  |        |                            |   |   |       |              |
| ٣ - يعرف مكونات الهواء الرطب.  |        |                            |   |   |       |              |
| ٤ - يفهم العمليات الاساسية لتكييف الهواء.  |        |                            |   |   |       |              |
| ٥ - يربط بين خواص الهواء: درجة الحرارة الجافة للهواء ، درجة الحرارة الرطبة ، درجة الحرارة عند نقطة الندى ، الرطوبة النسبية ، نسبة الرطوبة ، محتوى الرطوبة ، الحجم النوعي والإنثالبي النوعية .  |        |                            |   |   |       |              |
| ٦ - يقرأ الخريطة السيكمرومترية ويحدد خواص الهواء الرطب.  |        |                            |   |   |       |              |
| ٧ - يشرح عمليات تكييف الهواء الأساسية ويوجد التغيير في خواص الهواء المترتب عليها.  |        |                            |   |   |       |              |
| ٨ - يمثل عمليات تكييف الهواء المختلفة على الخريطة السيكمرومترية باتقان.  |        |                            |   |   |       |              |
| ٩ - يحدد ظروف التصميم الخارجية صيفا وشتاء مستخدما المعلومات المناخية المتاحة .   |        |                            |   |   |       |              |
| ١٠ - يحدد ويختار دورة تكييف الهواء المناسبة لمناخ معين والتعرف على الدورات الشتوية والصيفية وتحديد العمليات المختلفة للدورة ورسمها على الخريطة السيكمرومترية.  |        |                            |   |   |       |              |
| ١١ - يجري الحسابات اللازمة للرف التبريد وتشمل كمية وخواص هواء التغذية ،معامل الحرارة المحسوسة ونقطة الندى.   |        |                            |   |   |       |              |

- ١٢ - يحسب سعة ملفات التبريد.
- ١٣ - يفسر تأثير تغير الظروف المناخية على أجهزة تكييف الهواء.
- ١٤ - يحسب الكسب أو الفقد الحراري من خلال محيط المبني.
- ١٥ - يحسب الكسب الحراري من الإشعاع الشمسي.
- ١٦ - يستخدم القوانين والجداول المتاحة وجداول حساب الأحمال لتقدير أحمال التبريد وتكييف الهواء.
- ١٧ - يستخدم أجهزة القياس لإجراء القياسات اللازمة لاختبار عمليات تكييف الهواء ويقوم بالحسابات اللازمة.

| ساعات التدريب |         | الوحدات (النظرية والعملية)           |
|---------------|---------|--------------------------------------|
| العملية       | النظرية |                                      |
| ٢             | ٢       | ○ خواص الهواء الرطب.                 |
| ٦             | ٤       | ○ الخريطة السيكمرومترية.             |
| ١٠            | ١٢      | ○ عمليات تكييف الهواء الأساسية.      |
| -             | ٢       | ○ ظروف التصميم الداخلية والخارجية.   |
| ٨             | ٦       | ○ دورات تكييف الهواء الصيفي والشتوي. |
| ٦             | ٦       | ○ حساب أحمال التبريد والتدفئة.       |
| ٣٢            | ٣٢      | المجموع                              |
| ٦٤            |         |                                      |

| إجراءات واشتراطات السلامة :                                  |
|--|
| ٢ - التزام قواعد السلامة الخاصة بمختبر أساسيات تكييف الهواء. |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملية)   |   |         |
|---|---|---------|
| أدوات التقييم   | المحتوى   | الساعات |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي | <p><b>خواص الهواء الرطب :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مكونات الهواء الرطب.</li> <li>• قانون دالتون.</li> <li>• درجة الحرارة الجافة ، درجة الحرارة الرطبة ، درجة الحرارة عند نقطة الندى.</li> <li>• الرطوبة النوعية ، الرطوبة النسبية .</li> <li>• الانثالبي والحجم النوعي.</li> <li>• <b>تدريبات عملية وتمارين على قياس خواص الهواء الرطب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ قياس درجة الحرارة الجافة والرطوبة.</li> <li>○ قياس الرطوبة النسبية.</li> </ul> </li> </ul> | ٤       |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |  |  |  |
|----------------------------------|--|--|--|
| الساعات                          | المحتوى  | أدوات التقييم  |  |
|                                  | مراجع الموضوع  | 1. Air Conditioning : A practical introduction Written By: Chadderton, David V. Page 38-48 |  |
| ١٠                               | <p><b>الخريطة السيكرومتريه :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>التعرف على الخريطة السيكرومتريه .</li> <li>تمثيل حالة الهواء الرطب على الخريطة السيكرومتريه وتحديد خواصه.</li> <li><b>تطبيق عملي وتمارين على الخريطة السيكرومتريه</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>تمثيل خواص الهواء الرطب على الخريطة السيكرومتريه.</li> </ul> </li> </ul>  | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي            |  |
|                                  | مراجع  | 1. Fundamentals of HVACR, 2013, Author, Carter Stanfield, David Skaves. Page 684-687       |  |
|                                  | الموضوع  | 2. Fundamentals of HVAC Systems, 7 <sup>th</sup> Edition, by Robert McDowall, Page 12-19   |  |
| ٢٢                               | <p><b>عمليات تكييف الهواء الأساسية :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>التسخين المحسوس.</li> <li>التبريد المحسوس.</li> <li>الترطيب.</li> <li>التبريد التبخيري.</li> <li>التبريد مع إزالة الرطوبة.</li> <li>نقطة الندى لجهاز ملف التبريد.</li> <li>معامل الحرارة المحسوسة.</li> <li>معامل الإمرار الجانبي.</li> <li>خلط الهواء.</li> <li><b>تدريب عملي وتمارين على عمليات الهواء الأساسية :</b></li> <li>تسخين محسوس . <ul style="list-style-type: none"> <li>قياس الخواص.</li> <li>التمثيل على الخريطة .</li> <li>حساب السعة.</li> </ul> </li> <li>تبريد محسوس. <ul style="list-style-type: none"> <li>قياس الخواص.</li> <li>التمثيل على الخريطة .</li> <li>حساب السعة.</li> </ul> </li> <li>تبريد مع إزالة الرطوبة.</li> </ul> | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي.           |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |  |               |  |
|----------------------------------|--|---------------|--|
| أدوات التقييم                    | المحتوى  | الساعات       |  |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ قياس الخواص.</li> <li>○ التمثيل على الخريطة .</li> <li>○ حساب كمية الماء المتكاثف.</li> <li>○ حساب السعة.</li> <li>● ترطيب .</li> <li>○ قياس الخواص.</li> <li>○ التمثيل على الخريطة .</li> <li>○ حساب كمية الماء المستهلك.</li> <li>● خلط الهواء .</li> <li>○ قياس الخواص.</li> <li>○ التمثيل على الخريطة .</li> <li>○ تحديد نقطة الخلط.</li> </ul> |               |  |
| 1.                               | Air Conditioning : A practical introduction, Written By: Chadderton, David V. Page 48-68   | مراجع الموضوع |  |
|                                  | <p><b>ظروف التصميم الخارجية والداخلية:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● الظروف الخارجية.</li> <li>● الظروف الداخلية .</li> <li>○ العوامل التي تؤثر على راحة الإنسان.</li> <li>○ منطقة الراحة الحرارية.</li> <li>○ ظروف الراحة صيفا وشتاء.</li> </ul>   | ٢             |  |
| 1.                               | Principles of Heating, Ventilating and Air Conditioning, 7th Edition, by ASHRAE, Page 81-142   | مراجع         |  |
| 2.                               | Fundamentals of HVAC Systems, 7 <sup>th</sup> Edition, by Robert McDowall, Page 34-43  | الموضوع       |  |
|                                  | <p><b>دورات تكييف الهواء الصيفي والشتوي:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● مناخ حار ورطب.</li> <li>● مناخ حار وجاف.</li> <li>● مناخ بارد .</li> <li>● تدريب عملي على دورات تكييف الهواء:</li> <li>○ مناخ حار ورطب .</li> <li>○ مناخ حار وجاف.</li> <li>○ مناخ بارد.</li> </ul>  | ١٤            |  |



| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |  |  |  |
|----------------------------------|--|--|--|
| الساعات                          | المحتوى  | أدوات التقييم  |  |
| ١٢                               | <p><b>حسابات أحمال التبريد والتدفئة:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>الحمل المحسوس والحمل الكامن.</li> <li>حساب حمل التبريد.</li> <li>الكسب الحراري من خلال الجدران والأرضيات والأسقف.</li> <li>الكسب الحراري من الإشعاع الشمسي.</li> <li>الكسب الحراري الداخلي: الأشخاص - الإنارة - الأجهزة ....</li> <li>الكسب الحراري نتيجة تسرب الهواء .</li> <li>الكسب الحراري نتيجة التهوية .</li> <li>الحمل الحراري المحسوس الكلي.</li> <li>الحمل الحراري الكامن الكلي.</li> <li>الحمل الحراري الكلي (المحسوس والكامن) .</li> <li>معامل الحرارة المحسوسة.</li> <li>حساب حمل التدفئة .</li> <li>الفقد الحراري من خلال الجدران والأرضيات والأسقف.</li> <li>الفقد الحراري نتيجة تسرب الهواء.</li> <li>الفقد الحراري نتيجة التهوية.</li> <li>الكسب الحراري الداخلي: الأشخاص - الإنارة - الأجهزة ....</li> <li>حمل التدفئة.</li> </ul> <p><b>تطبيق عملي على حساب أحمال التبريد والتدفئة باستخدام القوانين والجداول:</b></p> | <p>1. Principles of Heating, Ventilating and Air Conditioning, 7th Edition, by ASHRAE, Page 67-72</p> <p>مراجع الموضوع</p> |  |
|                                  | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> <p>الأداء العملي.</p>  |  |  |
|                                  | <p>1. Principles of Heating, Ventilating and Air Conditioning, 7th Edition, by ASHRAE, Page 189-216</p> <p>مراجع الموضوع</p>   |  |  |

|  |         |
|--|---------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Air Conditioning : A practical introduction, by Chadderton, David V.</li> <li>Fundamentals of HVACR, 2013, Author, Carter Stanfield, David Skaves.</li> <li>Fundamentals of HVAC Systems, 7<sup>th</sup> Edition, by Robert McDowall.</li> <li>Principles of Heating, Ventilating and Air Conditioning, 7<sup>th</sup> Edition, by ASHRAE.</li> </ul> | المراجع |
|--|---------|

| اسم المقرر  |        | رسم هندسي |   |   | الرمز | ١٤١ مبرد     |
|---|--------|-----------|---|---|-------|--------------|
|   |        |           |   |   |       | متطلب سابق   |
| الفصل التدريبي  |        | ١         | ٢ | ٣ | ٤     | ٥            |
| الساعات المعتمدة  |        |           | ٢ |   |       | تدريب تعاوني |
| ساعات اتصال<br>( ساعة/أسبوع )   | محاضرة |           | ٠ |   |       |              |
|   | عملي   |           | ٤ |   |       |              |
|   | تمرين  |           | ٠ |   |       |              |
| وصف المقرر:   |        |           |   |   |       |              |
| يقدم هذا المقرر مبادئ الرسم الهندسي العامة من أنواع الخطوط ، العمليات الهندسية المنظور والمساقط باستخدام أدوات الرسم الهندسي مع التدريب على كيفية التعامل معها ، بالإضافة إلى تزويد الطالب بالمهارة المطلوبة لاستخدام الحاسب الآلي في تنفيذ الرسم الهندسي باستخدام برنامج الأوتوكاد ( AutoCAD ) في رسم الرسومات الهندسية بما تشمله من عمليات هندسية ومنظور ومساقط وافراد ووضع الابعاد الهندسية عليها. |        |           |   |   |       |              |
| الهدف العام من المقرر:  |        |           |   |   |       |              |
| يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب معارف ومهارات الرسم الهندسي يدوياً والرسم باستخدام الحاسب الآلي.  |        |           |   |   |       |              |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:   |        |           |   |   |       |              |
| ١ - يفهم الفرق بين أنواع خطوط الرسم الهندسي القياسية .  |        |           |   |   |       |              |
| ٢ - يستخدم أدوات الرسم الهندسي المختلفة بالكيفية المناسبة واختيار الأنسب منها للرسم المطلوب.  |        |           |   |   |       |              |
| ٣ - يفرق بين أنواع خطوط الرسم الهندسي القياسية ويرسمها.   |        |           |   |   |       |              |
| ٤ - يحدد الأبعاد والمقاييس و يمثلها على الرسومات.   |        |           |   |   |       |              |
| ٥ - يرسم العمليات الهندسية بدقة .   |        |           |   |   |       |              |
| ٦ - يرسم المناظير والمساقط والمقاطع.  |        |           |   |   |       |              |
| ٧ - يرسم أفراد قطع مجاري الهواء وتوصيلاتها .  |        |           |   |   |       |              |
| ٨ - استخدام وتشغيل برنامج الأوتوكاد AutoCAD .   |        |           |   |   |       |              |
| ٩ - الرسم باستخدام الحاسب الآلي على برنامج الأوتوكاد.   |        |           |   |   |       |              |
| ١٠ - رسم المناظير والمساقط والمقاطع على برنامج الأوتوكاد.   |        |           |   |   |       |              |

| ساعات التدريب |         | الوحدات ( النظرية والعملية ) |
|---------------|---------|------------------------------|
| العملية       | النظرية |                              |
| ٢             |         | ○ أساسيات الرسم الهندسي      |
| ٨             |         | ○ العمليات الهندسية          |
| ٤             |         | ○ رسم المنظور الهندسي .      |

|    |  |   |
|----|--|---|
| ٤  |  | ○ رسم المساقط.                            |
| ٤  |  | ○ رسم القطاعات.                           |
| ٢  |  | ○ التعرف على برامج الرسم باستخدام الحاسب. |
| ٤٠ |  | ○ الرسم باستخدام الحاسب .                 |
| ٦٤ |  | المجموع                                   |
| ٦٤ |  |   |

### إجراءات واشتراطات السلامة :

١ - يجب مراعاة مستلزمات الوقاية الشخصية والسلامة العامة في الورش والمختبرات.

### المنهج التفصيلي (النظري والعملي)

| الساعات | المحتوى   | أدوات التقييم   |
|---------|---|---|
| ٢       | <b>أساسيات الرسم الهندسي :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>أدوات الرسم.</li> <li>أنواع الخطوط.</li> <li>الأبعاد.</li> </ul>  | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي |
| 1.      | Textbook of Engineering Drawing (2), by Reddy, K. Venkata, Pgae 12-53   | مراجع الموضوع   |
| ٨       | <b>عمليات الرسم الهندسية :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>رسم الخط المستقيم وتقسيمه.</li> <li>اقامة عمود على خط مستقيم من المنتصف.</li> <li>تقسيم زاوي غير معلومة اي زاويتين متساويتين.</li> <li>رسم الركن الدوراني Fillet.</li> <li>رسم الدائرة.</li> <li>رسم مماس لدائرة من نقطة معلومة.</li> <li>رسم مماس لدائرتين.</li> <li>رسم دائرة تمس دائرتين.</li> <li>رسم دائرة تمس دائرة اخرى وخط .</li> <li>رسم المنحنى المعكوس.</li> </ul> | الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي                                 |
| 1.      | Textbook of Engineering Drawing (2), by Reddy, K. Venkata, Pgae 54-104  | مراجع الموضوع   |
| ٤       | <b>رسم المساقط :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>انواع المساقط.</li> <li>استنتاج ورسم المساقط.</li> </ul>  | الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي                                 |
| 1.      | Textbook of Engineering Drawing (2), by Reddy, K. Venkata, Pgae 12-53   | مراجع الموضوع   |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |  |  |
|----------------------------------|--|--|
| الساعات                          | المحتوى  | أدوات التقييم  |
| ٤                                | رسم المنظور :<br>• استنتاج المنظور .   | الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  |
|                                  | مراجع الموضوع  | 1. Textbook of Engineering Drawing (2), by Reddy, K. Venkata, Pgae 217-237   |
| ٤                                | رسم القطاعات :<br>• رسم الخط المستقيم وتقسيمه.   | الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  |
|                                  | مراجع الموضوع  | 1. Textbook of Engineering Drawing (2), by Reddy, K. Venkata, Pgae 269-281   |
| ٢                                | التعرف على برامج الرسم الهندسي باستخدام الحاسب :<br>• مميزات الرسم باستخدام الحاسب.<br>• استعراض لأهم برامج الرسم الهندسي.<br>• مميزات وعيوب البرامج.                                  | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  |
|                                  | مراجع الموضوع  | 1. Textbook of Engineering Drawing (2), by Reddy, K. Venkata, Pgae 288-313   |
| ٤٠                               | الرسم باستخدام الحاسب (برنامج الاتوكاد) :<br>• التعرف على واجهة البرنامج.<br>• التعرف على أوامر البرنامج.<br>• رسم المنظور الهندسي.<br>• رسم المساقط.<br>• رسم القطاعات.<br>• الافراد. | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي.   |
|                                  | مراجع الموضوع  | 1. AutoCAD 2013 User's Guide. Page 1-100   |
| المراجع                          |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Textbook of Engineering Drawing (2), by Reddy, K. Venkata.</li> <li>AutoCAD 2013 User's Guide.</li> </ul> |

| اسم المقرر  | ورشة اساسيات تقنية التبريد وتكييف الهواء |   |   |   | الرمز | ١٠٢ مبرد     |
|---|--|---|---|---|-------|--------------|
| متطلب سابق  | ١١٣ مبرد                                 |   |   |   |       |              |
| الفصل التدريبي  |  | ١ | ٢ | ٣ | ٤     | ٥            |
| الساعات المعتمدة  |  |   | ٣ |   |       |              |
| ساعات اتصال<br>( ساعة/أسبوع )   | محاضرة                                   |   | ٠ |   |       | تدريب تعاوني |
|   | عملي                                     |   | ٦ |   |       |              |
|   | تمرين                                    |   | ٠ |   |       |              |
| وصف المقرر:   |  |   |   |   |       |              |
| <p>في هذا المقرر يتدرب المتدرب على تطبيق قواعد السلامة والأمان من خلال العمل داخل الورشة ، كما يتعرف على أنواع الخامات والعدد وأجهزة القياس المختلفة واستخدامها بالطريقة الصحيحة ، و يتدرب على أعمال الأنابيب المختلفة المستخدمة في دورات التبريد ، وكذلك يتعرف ويتدرب على الطرق المختلفة لتوصيل تلك الأنابيب عن طريق التوصيلات الميكانيكية ولحام الغاز ( Oxy-Acetylene Welding ) ، كما يتعرف ويتدرب على تنفيذ اللحام باستخدام القوس الكهربائي. بعد ذلك يتعرف المتدرب على المكونات الميكانيكية والكهربائية لدورات التبريد البسيطة بالإضافة إلى أجهزة الحماية والتحكم لتلك الدورات، كذلك يقوم المتدرب بتجهيز وحدة تبريد ووحدة تكييف بسيطة ميكانيكيا وكهربيا ثم يفحص النظام بتطبيق الطرق المختلفة لكشف التسريب وعمل التفريغ والشحن لتشغيل الوحدة. كما يتعرف المتدرب على المكونات الميكانيكية والكهربائية لبعض الأمثلة للوحدات البسيطة كالثلاجة المنزلية ومكيف السيارة والمكيف الشباك.</p> |  |   |   |   |       |              |
| الهدف العام من المقرر:  |  |   |   |   |       |              |
| <p>يهدف هذا المقرر إلى تمكين المتدرب من اكتساب المهارات والخبرة في أعمال تشكيل وتوصيل الأنابيب النحاسية ومعرفة الاجزاء الميكانيكية والكهربائية لوحدات التبريد البسيطة واختبارها وطرق توصيلها ، كذلك التدريب على تشغيل واختبار شحنة الوحدات البسيطة وطرق كشف التسرب وشحن وتفريغ الوحدة بوسيط التبريد.</p>  |  |   |   |   |       |              |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:   |  |   |   |   |       |              |
| ١ - يعرف اسماء العدد المختلفة واستخداماتها.   |  |   |   |   |       |              |
| ٢ - يفهم طرق القياس والحسابات الفنية.   |  |   |   |   |       |              |
| ٣ - يطبق قواعد السلامة ويتبعها بدقة داخل الورشة.  |  |   |   |   |       |              |
| ٤ - يختار ويستخدم العدد المناسبة بكفاءة.  |  |   |   |   |       |              |
| ٥ - يختار ويستخدم أجهزة القياس المختلفة و المناسبة بالطريقة الصحيحة.  |  |   |   |   |       |              |
| ٦ - يتعرف على أنواع وأشكال أنابيب النحاس ومقاساتها و يختار النوع المناسب من الأنابيب.   |  |   |   |   |       |              |
| ٧ - يتعرف على أقطار المواسير المستخدمة و يختار مقاسات أقطار الأنابيب بشكل صحيح .  |  |   |   |   |       |              |
| ٨ - يقطع ويثني ويقور ( يخوش ) وينظف ويخنق ويستعدّل ويفلج أنابيب النحاس بدقة.  |  |   |   |   |       |              |
| ٩ - يحدد الأنواع والطرق المناسبة لتوصيل أنابيب النحاس.  |  |   |   |   |       |              |

|  |
|--|
| ١٠ - يختار المواد المناسبة لعملية اللحام.  |
| ١١ - يختار السبائك والمحفزات المناسبة لنوع الوصلة باللحام.                             |
| ١٢ - يحدد العدد والأدوات المستخدمة و المناسبة و المكتملة في اللحام بالغاز.             |
| ١٣ - ينفذ عمليات اللحام الطري والناشف في وصلات خالية من العيوب .                       |
| ١٤ - يحدد العدد والأدوات المستخدمة المناسبة و المكتملة في اللحام بالقوس الكهربائي.     |
| ١٥ - ينفذ عمليات اللحام بالقوس الكهربائي في وصلات خالية من العيوب.                     |
| ١٦ - يحدد المكونات الميكانيكية والكهربائية لدوائر التبريد وتكييف الهواء البسيطة .      |
| ١٧ - يحدد ملحقات دوائر التبريد وتكييف الهواء البسيطة ويشرح وظائفها.                    |
| ١٨ - يحدد أجزاء محرك الوجه الواحد.   |
| ١٩ - يعرف أنواع محركات الوجه الواحد كيفية توصيلها .                                    |
| ٢٠ - يحدد ملفات محرك الضاغط ويفحصها .  |
| ٢١ - يوصل المكثف الكهربائي حسب الدائرة الكهربائية .                                    |
| ٢٢ - يفرق بين مكثف البدء ومكثف التشغيل.  |
| ٢٣ - يشرح وظيفة المرحل ويفرق بين أنواعه.   |
| ٢٤ - يحدد أجهزة التحكم والأمان.  |
| ٢٥ - يوصل الدائرة الكهربائية لدوائر التبريد وتكييف الهواء البسيطة لتشغيل الوحدة.       |
| ٢٦ - يقوم بأداء اختبار الزيت واختبار مقاومة العزل للملفات.                             |
| ٢٧ - يجهز وحدة تبريد أو تكييف بسيطة ميكانيكيا وكهربيا وتشغيلها.                        |
| ٢٨ - يفرغ النظام من وسيط التبريد بالطريقة الصحيحة .مستخدما وحدات استرجاع وسيط التبريد. |
| ٢٩ - يفحص النظام قبل الشحن .   |
| ٣٠ - يحدد التجهيزات اللازمة لعملية الشحن وينفذها.                                      |
| ٣١ - يقوم بأداء اختبار التسريب طبقا للمواصفات.   |
| ٣٢ - يصف ويحدد مكونات الثلاجة المنزلية.  |
| ٣٣ - يصف ويحدد مكونات المكيف الشبكي.   |
| ٣٤ - يصف ويحدد مكونات مكيف السيارة .   |

| ساعات التدريب |         | الوحدات ( النظرية والعملية )                                 |
|---------------|---------|--|
| العملية       | النظرية |  |
| ٦             |         | ○ اختيار الخامات واستخدام العدد وأجهزة القياس .              |
| ١٦            |         | ○ تنفيذ عمليات الأنابيب المختلفة .                           |
| ١٦            |         | ○ الطرق المختلفة للحام الأنابيب وتوصيل الأنابيب بلحام الغاز. |
| ٨             |         | ○ اللحام باستخدام القوس الكهربائي وتنفيذ وصلات اللحام بدقة.  |
| ١٢            |         | ○ وحدات التبريد وتكييف الهواء البسيطة.                       |
| ٤             |         | ○ ملحقات دورات التبريد وتكييف الهواء البسيطة.                |
| ٨             |         | ○ ربط الأجزاء الميكانيكية لوحدة تبريد أو تكييف بسيطة.        |
| ٨             |         | ○ توصيل الدائرة الكهربائية لوحدة تبريد أو تكييف بسيطة.       |
| ٢             |         | ○ تشغيل الدائرة الكهربائية للوحدة البسيطة.                   |
| ٦             |         | ○ تفريغ النظام وشحنه بوسيط التبريد.                          |
| ٢             |         | ○ اكتشاف التسريب.  |
| ٤             |         | ○ الثلجة المنزلية.   |
| ٤             |         | ○ المكيف الشباك.   |
| ٤             |         | ○ مكيف السيارة.  |
| ٩٦            |         | المجموع  |
| ٩٦            |         |  |

#### إجراءات واشتراطات السلامة :

١ - تطبيق جميع إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالعمل داخل الورشة.

| المنهج التفصيلي ( النظري والعملي )             |   |         |
|--|---|---------|
| أدوات التقييم                                  | المحتوى   | الساعات |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الأداء العملي. | <p>الخامات والعدد وأجهزة القياس :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>الخامات. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ الأنواع .</li> <li>○ الجودة .</li> <li>○ المقاس.</li> </ul> </li> <li>العدة الخاصة بأعمال الانابيب. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ قاطع المواسير .</li> <li>○ مخوش المواسير .</li> </ul> </li> </ul> | ٦       |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |               |    |
|----------------------------------|---|---------------|----|
| أدوات التقييم                    | المحتوى   | الساعات       |    |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ثناية المواسير.</li> <li>○ عدة الفلير.</li> <li>○ المبارد.</li> <li>● اجهزة القياس.</li> <li>○ المتر.</li> <li>○ المسطرة المعدنيه.</li> <li>○ القدمة.</li> <li>● العدد الميكانيكية والكهربائية.</li> <li>○ المفاتيح.</li> <li>○ المفكات.</li> <li>○ الافوميتر.</li> <li>○ الكلامب امبير.</li> <li>○ جهاز قياس العزل.</li> <li>● عدة الشحن والتفريغ.</li> <li>○ عدادات الضغط العالي والمنخفض ( مانيفولد ).</li> <li>○ وصلة الشحن.</li> <li>○ اسطوانة الشحن المدرجة.</li> <li>○ ميزان الشحن.</li> <li>○ مضخة التفريغ.</li> </ul> |               |    |
| 1.                               | Air Conditioning and Refrigeration, 2006, Written By: Miller, Rex; Miller, Mark, Page 1-48  | مراجع الموضوع |    |
|                                  | <p>العمل على الأنابيب النحاسية:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● قطع.</li> <li>● ثني.</li> <li>● تحويش .</li> <li>● عمل شفة فلير.</li> <li>● القفل المؤقت بأدوات الخفس.</li> <li>● القفل المؤقت بغطاء الغلق.</li> <li>● توسيع .</li> <li>● عزل الأنابيب المستقيمة والكيعان.</li> </ul> <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> <p>الأداء العملي.</p>  |               | ٢٠ |
| 1.                               | Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 148-154 and Pages 166- 169   |               |    |



| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |   |  |
|----------------------------------|---|---|--|
| الساعات                          | المحتوى   | أدوات التقييم   |  |
|                                  | مراجع الموضوع   | 2. Fundamentals of HVACR, 2 <sup>nd</sup> Edition, Pages 343-363                                  |  |
| ١٦                               | <p><b>لحام الأنابيب النحاسية :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>قواعد السلامة.</li> <li>العدد والادوات المستخدمة في لحام الأكسي استلين.</li> <li>السبائك ومحضرات اللحام المستخدمة في أنابيب التبريد وتكييف الهواء لمختلف درجات الحرارة.</li> <li>عمل وصلات اللحام بالفضة.</li> <li>عمل وصلات اللحام بالقصدير.</li> <li>تنفيذ وصلات لحام الأكسي استلين.</li> </ul>   | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الأداء العملي   |  |
|                                  | مراجع الموضوع   | 1. Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 154-166           |  |
|                                  | مراجع الموضوع   | 2. Fundamentals of HVACR, 2 <sup>nd</sup> Edition, Pages 364-390                                  |  |
|                                  | مراجع الموضوع   | 3. Welding Principles and Practices, 4 <sup>th</sup> Edition, by Ramond J. and Edward R., 155-187 |  |
| ١٢                               | <p><b>لحام القوس الكهربائي:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>قواعد السلامة.</li> <li>العدد والادوات المستخدمة.</li> <li>ملحقات ولوازم اللحام.</li> <li>عمل درزة لحام بالقوس الكهربائي.</li> <li>عمل قاعدة أرضية لوحدة تكثيف.</li> <li>عمل قاعدة جداريه لوحدة تكثيف.</li> </ul>  | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي                   |  |
|                                  | مراجع الموضوع   | 1. Welding Principles and Practices, 4 <sup>th</sup> Edition, by Ramond J. and Edward R., 345-445 |  |
| ١٢                               | <p><b>وحدات التبريد وتكييف الهواء البسيطة :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>التعرف على الأجزاء الميكانيكية. <ul style="list-style-type: none"> <li>الضاغط ( الوظيفة - الأنواع ).</li> <li>المكثف ( الوظيفة - الأنواع ).</li> <li>وسيلة التمدد ( الوظيفة - الأنواع ).</li> <li>المبخر ( الوظيفة - الأنواع ).</li> </ul> </li> <li>التعرف على الأجزاء الكهربائية. <ul style="list-style-type: none"> <li>أنواع محركات الوجه الواحد.</li> <li>محرك الضاغط الكهربائي.</li> </ul> </li> </ul> | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي                   |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |               |   |
|----------------------------------|---|---------------|---|
| أدوات التقييم                    | المحتوى   | الساعات       |   |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تحديد ملفات محرك الضاغط .</li> <li>○ القواطع .</li> <li>○ المرحلات .</li> <li>○ وافي الحمل الزائد.</li> <li>○ المكثفات الكهربائية.</li> <li>○ الثرموستات.</li> <li>○ المفتاح الكهرومغناطيسي ( contactor ) .</li> <li>○ المؤقت الزمني.</li> </ul>   |               |   |
| 1.                               | Fundamentals of HVACR 2 <sup>nd</sup> Edition, Pages 146-259  | مراجع         |   |
| 2.                               | Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Pages 45-51   | الموضوع       |   |
|                                  | <p><b>ملحقات دورات التبريد وتكييف الهواء البسيطة:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الصمامات ( الخدمة - خط السحب - خط الطرد - خط السائل ) .</li> <li>• مرشح مجفف.</li> <li>• المصافي .</li> <li>• الوصلات المرنة.</li> <li>• منظمات الضغط.</li> <li>• مجمع السائل.</li> <li>• فاصل الزيت .</li> <li>• الصمام الكهرومغناطيسي .</li> </ul> | ٤             | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي . |
| 1.                               | Fundamentals of HVACR 2 <sup>nd</sup> Edition, Pages 280-292  | مراجع الموضوع |   |
|                                  | <p><b>تجهيز وحدة تبريد أو تكييف بسيطة للعمل:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ربط الأجزاء الميكانيكية للوحدة.</li> <li>• توصيل الدائرة الكهربائية للوحدة.</li> <li>○ دائرة القدرة .</li> <li>○ دائرة التحكم.</li> </ul>   | ٦             | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الأداء العملي                                     |
| 1.                               | Fundamentals of HVACR 2 <sup>nd</sup> Edition, Pages 311-411  | مراجع الموضوع |   |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)               |   |         |   |
|--|---|---------|---|
| أدوات التقييم                                  | المحتوى   | الساعات |   |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الأداء العملي  | <b>اكتشاف التسريب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>الأجهزة.</li> <li>التوصيلات .</li> <li>اكتشاف التسريب بواسطة ضغط الوحدة.</li> <li>كشف التسريب باستخدام الكاشف الالكتروني.</li> <li>كشف التسريب باستخدام شعلة الهاليد.</li> <li>كشف التسريب باستخدام محلول الصابون.</li> <li>كشف التسريب بالأشعة فوق بنفسجية.</li> </ul>                                       | ٢       |   |
|  |   |         | 1. Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 178-189 |
|  |   |         | 2. Fundamentals of HVACR 2 <sup>nd</sup> Edition, Pages 453-462                         |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الأداء العملي. | <b>تفريغ وحدة التبريد:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>الأجهزة.</li> <li>التوصيلات.</li> <li>إجراء التفريغ للوحدة وإزالة الرطوبة.</li> </ul>   | ٢       | مراجع   |
|  |   |         | 1. Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 189-212 |
|  |   |         | 2. Fundamentals of HVACR 2 <sup>nd</sup> Edition, Pages 463-479                         |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الأداء العملي  | <b>شحن الوحدات بوسيط التبريد :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>وحدات استرجاع وسيط التبريد.</li> <li>الإجراءات اللازمة للقيام بالشحن.</li> <li>الطرق : <ul style="list-style-type: none"> <li>طريقة وزن وسيط التبريد.</li> <li>طريقة العلاقة بين الضغط ودرجة الحرارة.</li> </ul> </li> <li>استخدام الأجهزة والطريقة المناسبة.</li> <li>التنفيذ العملي.</li> </ul> | ٤       | مراجع   |
|  |   |         | 1. Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 213-268 |
|  |   |         | 2. Fundamentals of HVACR 2 <sup>nd</sup> Edition, Pages 480-499                         |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الأداء العملي. | <b>الثلاجة المنزلية:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>التعرف على الأجزاء الميكانيكية والكهربائية.</li> <li>كشف التسريب.</li> <li>التفريغ .</li> </ul>   | ٤       | مراجع   |
|  |   |         | 1. Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 213-268 |
|  |   |         | 2. Fundamentals of HVACR 2 <sup>nd</sup> Edition, Pages 480-499                         |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)   |   |               |         |
|--|---|---------------|---------|
| أدوات التقييم  | المحتوى   | الساعات       |         |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>الشحن.</li> <li>التشغيل.</li> </ul>  |               |         |
| 1.   | Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 1334-1407  | مراجع الموضوع |         |
|  | <p><b>المكيف الشبكي:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>التعرف على الأجزاء الميكانيكية والكهربائية.</li> <li>كشف التسريب.</li> <li>التفريغ.</li> <li>الشحن.</li> <li>التشغيل.</li> </ul> <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.<br/>الأداء العملي</p>                                    | ٤             |         |
| 1.   | Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 1408-1436  | مراجع         |         |
| 2.   | Fundamentals of HVACR 2 <sup>nd</sup> Edition, Pages 722-735  | الموضوع       |         |
|  | <p><b>مكيف السيارة:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>التعرف على الأجزاء الميكانيكية والكهربائية.</li> <li>كشف التسريب.</li> <li>التفريغ.</li> <li>الشحن.</li> <li>التشغيل.</li> </ul> <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.<br/>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br/>الأداء العملي.</p> | ٤             |         |
| 1.   | Modern Refrigeration and Air conditioning, Page 1057-1083   | مراجع الموضوع |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Refrigeration and Air Conditioning technology, 7<sup>th</sup> Edition.</li> <li>Fundamentals of HVACR, 2<sup>nd</sup> Edition, 2013 by Pearson Education, Inc.</li> <li>Welding Principles and Practices, 4<sup>th</sup> Edition, by Ramond J. and Edward R.</li> <li>Modern Refrigeration and air conditioning 19<sup>th</sup> Edition, 2013 by Goodheart-Willcox</li> </ul> |   |               | المراجع |

| اسم المقرر  | أساسيات التحكم في أنظمة التبريد وتكييف الهواء |   |   |   | الرمز | ١٣١ مبرد     |
|---|---|---|---|---|-------|--------------|
| متطلب سابق  | ١١٣ مبرد                                      |   |   |   |       |              |
| الفصل التدريبي  |   | ١ | ٢ | ٣ | ٤     | ٥            |
| الساعات المعتمدة  |   |   | ٣ |   |       |              |
| ساعات اتصال<br>(ساعة/أسبوع)   | محاضرة  |   | ٢ |   |       | تدريب تعاوني |
|   | عملي  |   | ٢ |   |       |              |
|   | تمرين   |   | ٠ |   |       |              |
| وصف المقرر:   |   |   |   |   |       |              |
| <p>يقدم هذا المقرر المبادئ الأساسية لطرق وأنظمة التحكم الآلي المستخدمة في مجال التبريد وتكييف الهواء حيث يشرح المقرر بالتفصيل عناصر منظومات التحكم الآلي وكيفية توائم هذه العناصر لإنشاء دوائر التحكم اللازمة لأنظمة التبريد والتكيف. يستعرض المقرر أيضا كيفية التحكم في معدل تدفق وسيط التبريد وكذلك بعض التطبيقات لأنظمة التحكم في ملفات تبريد وتدفئة الهواء ونسب خلط الهواء. كذلك دوائر القدرة والتحكم للوحدات الصغيرة، المنفصلة والمجمعة.</p> |   |   |   |   |       |              |
| الهدف العام من المقرر:  |   |   |   |   |       |              |
| <p>مساعدة المتدرب على فهم أسس ومبادئ التحكم الآلي عموما وفي مجال التبريد وتكييف الهواء خصوصا والتعرف على دوائر القدرة والتحكم المستخدمة في هذا المجال.</p>  |   |   |   |   |       |              |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:   |   |   |   |   |       |              |
| ١ - يتعرف على طرق وأنواع التحكم الآلي.  |   |   |   |   |       |              |
| ٢ - يتعرف على عناصر منظومة التحكم.  |   |   |   |   |       |              |
| ٣ - يتعرف على الرموز الميكانيكية والكهربائية.   |   |   |   |   |       |              |
| ٤ - يتعرف على أنواع الحساسات المختلفة وكيفية عملها.   |   |   |   |   |       |              |
| ٥ - يتعرف على الأجهزة الموجهة وفكرة عملها.  |   |   |   |   |       |              |
| ٦ - يتعرف على نظرية عمل وأداء صمامات التمدد الفرق بينها.  |   |   |   |   |       |              |
| ٧ - يتعرف على طرق رسم مخططات دوائر القدرة والتحكم.  |   |   |   |   |       |              |
| ٨ - تحديد الطريقة المناسبة من طرق التحكم الآلي.   |   |   |   |   |       |              |
| ٩ - التأكد من تنفيذ عناصر منظومة التحكم الآلي لوظائفها.   |   |   |   |   |       |              |
| ١٠ - يحدد تغير قيمة المتغير المحكوم مع الزمن.   |   |   |   |   |       |              |
| ١١ - يرسم المخطط الصندوقي لمنظومة التحكم.   |   |   |   |   |       |              |
| ١٢ - يختار نوع الحساس المناسب تبعا للمتغير المحكوم.   |   |   |   |   |       |              |
| ١٣ - يحدد نسبة تلوث الهواء بقياس كمية ثاني أكسيد الكربون.   |   |   |   |   |       |              |
| ١٤ - يتعرف على أنواع الحاكومات المختلفة وطريقة عملها.   |   |   |   |   |       |              |

|      |  |
|------|--|
| ١٥ - | يحدد نقطة الضبط ومقدار التفاوت للحاكم.   |
| ١٦ - | يختار الحاكم المناسب لدائرة التحكم.  |
| ١٧ - | يحدد الفرق بين الأجهزة الموجهة وفكرة عملها.  |
| ١٨ - | يفرق بين وظائف واستخدامات الصمامات المختلفة بدائرة التحكم.                                   |
| ١٩ - | يحدد وظائف وعمل العناصر المساعدة للأجهزة الموجهة بمنظومة التحكم.                             |
| ٢٠ - | يتعرف على كيفية التحكم في تدفق وسيط التبريد بدوائر التبريد.                                  |
| ٢١ - | يتعرف على نظرية عمل وأداء صمامات التمدد ويحدد الفرق بينها.                                   |
| ٢٢ - | يحدد طريقة التحكم المناسبة في الضغط الاستاتيكي ونسب خلط الهواء.                              |
| ٢٣ - | يختار الطريقة المناسبة من طرق التحكم في ملفات تبريد وتدفئة الهواء وأساليب التحكم في الرطوبة. |
| ٢٤ - | يقرأ مخططات دوائر التحكم البسيطة وفقاً للتسلسل المنطقي للتيار.                               |
| ٢٥ - | يقرأ مخططات دوائر القدرة والتحكم للثلاجة والمكيف الشبكي.                                     |
| ٢٦ - | يرسم مخططات دوائر القدرة والتحكم.  |
| ٢٧ - | يتتبع مخططات دوائر القدرة والتحكم للوحدة المنفصلة والمجمعة.                                  |

| ساعات التدريب |         | الوحدات (النظرية والعملية)                           |
|---------------|---------|--|
| العملية       | النظرية |  |
| ٦             | ٤       | ○ مبادئ التحكم الآلي.                                |
| ٤             | ٦       | ○ عناصر منظومة التحكم الآلي.                         |
| ١٤            | ١٢      | ○ تطبيقات على أنظمة التحكم في التبريد وتكييف الهواء. |
| ٨             | ١٠      | ○ دوائر القدرة والتحكم لبعض الأجهزة البسيطة.         |
| ٣٢            | ٣٢      | المجموع  |
| ٦٤            |         |  |

| إجراءات واشتراطات السلامة :                               |
|---|
| ١ - الالتزام بشروط السلامة والأمان داخل المختبرات والورش. |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملية)   |   |         |
|---|---|---------|
| أدوات التقييم   | المحتوى   | الساعات |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي | <b>مبادئ التحكم الآلي :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>عناصر ومكونات دائرة التحكم الآلي.</li> <li>المخطط الصندوقي لدائرة التحكم المغلقة والمفتوحة .</li> <li>أنواع منظومات التحكم الآلي.</li> <li>○ التحكم ذو الموضوعين.</li> </ul> | ١٠      |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)  |   |                  |
|---|---|------------------|
| أدوات التقييم   | المحتوى   | الساعات          |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ التحكم العائم.</li> <li>○ فكرة عن التحكم التناسبي.</li> <li>○ فكرة عن التحكم التفاضلي.</li> <li>○ فكرة عن التحكم التكاملي.</li> <li>● تدريب عملي للتعرف على مبادئ التحكم الآلي : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تتبع العناصر والتوصيلات الميكانيكية .</li> <li>○ تتبع العناصر والتوصيلات الكهربائية .</li> <li>○ تحكم حلقة مفتوحة.</li> <li>○ تحكم حلقة مغلقة.</li> <li>○ التحكم ذو الموضعين ON/OFF control</li> <li>○ التحكم العائم.</li> </ul> </li> </ul>   |                  |
| 1.  | Fundamentals of HVAC Control Systems, Page 1-29   | مراجع<br>الموضوع |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي | <p>عناصر منظومة التحكم الآلي :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● عناصر الاستشعار والاحساس. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ عناصر الاحساس بدرجة الحرارة.</li> <li>○ عناصر الاحساس بالرطوبة ونقطة الندى.</li> <li>○ عناصر الاحساس بالضغط.</li> <li>○ عناصر الاحساس بالسريان.</li> <li>○ عناصر الاحساس بمعدل التلوث (ثاني أكسيد الكربون).</li> </ul> </li> <li>● الحاكومات. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ الحاكومات البسيطة.</li> <li>○ الحاكومات الكهربائية والإلكترونية.</li> </ul> </li> <li>● الأجهزة الموجهة. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ الصمامات.</li> <li>○ الصمام الثنائي والصمام الثلاثي.</li> <li>○ الصمام المغناطيسي (صمام السلونيد).</li> <li>○ بوابات الهواء.</li> <li>○ المحركات الكهربائية.</li> </ul> </li> </ul> | ١٠               |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |         |                  |
|----------------------------------|---|---------|------------------|
| أدوات التقييم                    | المحتوى   | الساعات |                  |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• الوحدات المساعدة للأجهزة الموجهة . <ul style="list-style-type: none"> <li>○ المرحلات ومحولات الإشارة.</li> <li>○ المفاتيح الآلية.</li> <li>○ المؤقت.</li> <li>○ قواطع الضغط المنخفض والعالي.</li> </ul> </li> <li>• تدريب عملي للتعرف على عناصر منظومة التحكم الآلي <ul style="list-style-type: none"> <li>○ التعرف على عناصر الأحساس.</li> <li>○ الحاكومات.</li> <li>○ الاجهزة الموجهة.</li> </ul> </li> </ul>  |         |                  |
| 1.                               | Fundamentals of HVAC Control Systems, Page 62-149 and   |         | مراجع<br>الموضوع |
| 2.                               | Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 322-346  |         |                  |
| 3.                               | Control Systems for Heating, Ventilating, and Air conditioning, 6 <sup>th</sup> Edition, Page 96-117  |         |                  |
|                                  | <p><b>تطبيقات على أنظمة التحكم في التبريد وتكييف الهواء :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• التحكم في معدل تدفق وسيط التبريد. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ الأنبوبة الشعرية.</li> <li>○ صمام التمدد الأوتوماتيكي.</li> <li>○ صمام التمدد الحراري.</li> <li>○ صمام التمدد الإلكتروني .</li> <li>○ صمام التمدد بالعوامة.</li> </ul> </li> <li>• المنظمات . <ul style="list-style-type: none"> <li>○ منظم ضغط المبخر.</li> <li>○ منظم ضغط سحب الضاغط.</li> <li>○ منظم ضغط المكثف.</li> <li>○ منظم السعة.</li> </ul> </li> <li>• التحكم في تكييف الهواء. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ التحكم في نسب خلط الهواء.</li> <li>○ التحكم في ملفات تبريد الهواء.</li> <li>○ التحكم في ملفات تدفئة الهواء.</li> <li>○ التحكم في الرطوبة.</li> <li>○ التحكم في الضغط الاستاتيكي .</li> </ul> </li> </ul> <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.<br/>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br/>الأداء العملي.</p> | ٢٦      |                  |



| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)  |   |         |
|---|---|---------|
| أدوات التقييم   | المحتوى   | الساعات |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>تدريب عملي على التحكم في أنظمة التبريد تكييف الهواء :</li> <li>التحكم في وحدة تبريد تعمل بأنبوبية شعيرية. <ul style="list-style-type: none"> <li>قياس الخواص.</li> <li>التمثيل على الخريطة .</li> <li>حساب السعة.</li> </ul> </li> <li>التحكم في وحدة تبريد تعمل بصمام تمدد حراري. <ul style="list-style-type: none"> <li>قياس الخواص.</li> <li>التمثيل على الخريطة .</li> <li>حساب السعة.</li> </ul> </li> <li>التحكم في وحدة تبريد تعمل بمنظم ضغط المبخر. <ul style="list-style-type: none"> <li>قياس الخواص.</li> <li>التمثيل على الخريطة .</li> <li>حساب كمية الماء المتكاثف.</li> <li>حساب السعة.</li> </ul> </li> <li>التحكم في وحدة تبريد تعمل بمنظم ضغط السحب. <ul style="list-style-type: none"> <li>قياس الخواص.</li> <li>التمثيل على الخريطة.</li> <li>حساب كمية الماء المستهلك.</li> </ul> </li> <li>التحكم في وحدة تبريد يذاب الصقيع فيها بسخان كهربائي.</li> <li>التحكم في وحدة تبريد يذاب الصقيع فيها بعكس الدورة.</li> </ul> |         |
| 1.  | Modern Refrigeration and Air conditioning, Page 177-203   | مراجع   |
| 2.  | Fundamental of HVAC control Systems, Page 224-249   | الموضوع |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي | <p>دوائر القدرة والتحكم لبعض الأجهزة البسيطة :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>أنواع الدوائر الكهربائية.</li> <li>متطلبات التحكم .</li> <li>المخططات السلكية.</li> <li>مراجعة دوائر القدرة والتحكم لكل من:</li> </ul>  | ١٨      |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |  |         |
|----------------------------------|--|---------|
| أدوات التقييم                    | المحتوى  | الساعات |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ دائرة التلاجة ( إذابة الصقيع بالسخان الكهربائي – إذابة الصقيع بعكس الدورة).</li> <li>○ دائرة المكيف الشباكي.</li> <li>● دراسة دوائر القدرة والتحكم لكل من: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ الوحدات المنفصلة .</li> <li>○ الوحدات المجمعة.</li> </ul> </li> <li>● تدريب عملي على دوائر القدرة والتحكم . <ul style="list-style-type: none"> <li>○ توصيل وتشغيل دائرة التحكم لوحدة تبريد تعمل بمحرك أحادي الوجه ومتابعة أدائها.</li> <li>○ توصيل وتشغيل دائرة التحكم لوحدة تكييف تعمل بمحرك أحادي الوجه ومتابعة أدائها.</li> <li>○ توصيل وتشغيل دائرة التحكم لوحدة تكييف تعمل بمحرك ثلاثي الأوجه ومتابعة أدائها.</li> </ul> </li> </ul> |         |
| 1.                               | Electricity and Control for HVACR, Page 89-115.  | مراجع   |
| 2.                               | Electricity and electronics for HVAC, Page 279-310.  | الموضوع |

|   |         |
|---|---------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Fundamentals of HVAC Control Systems, 2009 by ASHRAE Inc.</li> <li>● Refrigeration and Air Conditioning technology, 7<sup>th</sup> Edition.</li> <li>● Control Systems for Heating, Ventilating, and Air conditioning, 6<sup>th</sup> Edition.</li> <li>● Modern Refrigeration and air conditioning 19<sup>th</sup> Edition, 2013 by Goodheart-Willcox.</li> <li>● Electricity and Electronics for HVAC, by Rex Miller , Mark Miller.</li> </ul> | المراجع |
|---|---------|

٦٧ من ١٣٢

| ساعات التدريب |         | الوحدات ( النظرية والعملية )   |
|---------------|---------|--|
| العملية       | النظرية |  |
| ٤             |         | ○ الرموز الفنية .  |
| ٤             |         | ○ الرموز الميكانيكية والكهربائية في التبريد وتكييف الهواء.                                   |
| ٨             |         | ○ الرسم الفني باستخدام الحاسب الآلي على برنامج الأوتوكاد ( AutoCAD ) .                       |
| ١٢            |         | ○ رسم الرموز الفنية - الميكانيكية - الكهربائية - على برنامج الأوتوكاد .                      |
| ١٢            |         | ○ رسم الدوائر الكهربائية ودوائر التحكم لأنظمة التبريد وتكييف الهواء على برنامج الأوتوكاد.    |
| ١٢            |         | ○ رسم الدوائر الميكانيكية وشبكة الأنابيب لأنظمة التبريد وتكييف الهواء على برنامج الأوتوكاد . |
| ١٢            |         | ○ رسم المجاري الهوائية والوصلات على برنامج الأوتوكاد .                                       |
| ٦٤            |         | المجموع  |
| ٦٤            |         |  |

#### إجراءات واشتراطات السلامة :

١ - يجب مراعاة مستلزمات الوقاية الشخصية والسلامة العامة في الورش والمختبرات.

| المنهج التفصيلي ( النظري والعمل )   |   |         |
|---|---|---------|
| أدوات التقييم   | المحتوى   | الساعات |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي.  | الرموز الفنية :<br>• وصلات اللحام.<br>• البرشام.<br>• الزنبرك.  | ٤       |
| 1. Technical Drawing with Engineering Graphics, 15 <sup>th</sup> Edition), Frederick E Giesecke, 2016 by Peachpit. Page 20-34   | مراجع الموضوع   |         |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي.  | الرموز الميكانيكية في التبريد وتكييف الهواء :<br>• رموز العناصر الأساسية.<br>• رموز العناصر الملحقه .           | ٤       |
| 1. Technical Drawing with Engineering Graphics, 15 <sup>th</sup> Edition), Frederick E Giesecke, 2016 by Peachpit. Page 120-132 | مراجع الموضوع   |         |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي.  | الرسم الفني باستخدام الحاسب الآلي على برنامج الأوتوكاد :<br>• تشغيل البرنامج.<br>• استيراد وتشغيل مكتبة الرموز. | ٨       |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)   |   |   |  |
|--|---|---|--|
| الساعات  | المحتوى   | أدوات التقييم   |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• إنشاء مكتبة للرموز .</li> </ul>  |   |  |
|  | 1. AutoCAD 2013 User's Guide, Page 7-81<br>2. Autodesk Knowledge Network. (2016). Retrieved from <a href="https://knowledge.autodesk.com/support/autocad">https://knowledge.autodesk.com/support/autocad</a>                                      | مراجع الموضوع   |  |
| ١٢   | <b>رسم (ادراج) الرموز الفنية باستخدام الحاسب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الرموز الميكانيكية.</li> <li>• الرموز الكهربائية .</li> </ul>  | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي |  |
|  | 1. Autodesk Knowledge Network. (2016). Retrieved from <a href="https://knowledge.autodesk.com/support/autocad">https://knowledge.autodesk.com/support/autocad</a>   | مراجع الموضوع   |  |
| ١٢   | <b>رسم الدوائر الكهربائية ودوائر التحكم لأنظمة التبريد وتكييف الهواء:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• رسم الدوائر الكهربائية باستخدام الحاسب .</li> <li>• رسم دوائر التحكم باستخدام الحاسب.</li> </ul>                               | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي |  |
|  | 1. Autodesk Knowledge Network. (2016). Retrieved from <a href="https://knowledge.autodesk.com/support/autocad">https://knowledge.autodesk.com/support/autocad</a>   | مراجع الموضوع   |  |
| ١٢   | <b>رسم الدوائر الميكانيكية وشبكة الأنابيب لأنظمة التبريد وتكييف الهواء:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• رسم دوائر التبريد الميكانيكية باستخدام الحاسب.</li> <li>• رسم شبكة انابيب المياه لأنظمة التكييف باستخدام الحاسب .</li> </ul> | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي |  |
|  | 1. Autodesk Knowledge Network. (2016). Retrieved from <a href="https://knowledge.autodesk.com/support/autocad">https://knowledge.autodesk.com/support/autocad</a>   | مراجع الموضوع   |  |
| ١٢   | <b>رسم المجاري الهوائية والوصلات:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• رسم (ادراج) مجاري الهواء .</li> <li>• رسم الوصلات .</li> </ul>   | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي |  |
|  | 1. Autodesk Knowledge Network. (2016). Retrieved from <a href="https://knowledge.autodesk.com/support/autocad">https://knowledge.autodesk.com/support/autocad</a>   | مراجع الموضوع   |  |
| <b>المراجع</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technical Drawing with Engineering Graphics, 15<sup>th</sup> Edition, Frederick E Giesecke, 2016 by Peachpit.</li> <li>• AutoCAD 2013 User's Guide.</li> <li>• Autodesk Knowledge Network. (2016). Retrieved from <a href="https://knowledge.autodesk.com/support/autocad">https://knowledge.autodesk.com/support/autocad</a></li> </ul> |   |   |  |

| اسم المقرر   | نظم ومعدات التبريد |   |   |   |   | الرمز | ٢٣٢ مبرد     |
|--|--------------------|---|---|---|---|-------|--------------|
| متطلب سابق   | ١٢١ مبرد           |   |   |   |   |       |              |
| الفصل التدريبي   |                    | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥     |              |
| الساعات المعتمدة   |                    |   |   | ٣ |   |       |              |
| ساعات اتصال<br>(ساعة/أسبوع)  | محاضرة             |   |   | ٢ |   |       | تدريب تعاوني |
|  | عملي               |   |   | ٢ |   |       |              |
|  | تمرين              |   |   | ٠ |   |       |              |
| وصف المقرر:  |                    |   |   |   |   |       |              |
| <p>يتكون هذا المقرر من قسمين. الأول يحتوي على دراسة وتحليل أداء أنظمة التبريد الانضغاطية، متعددة المبخرات ومتعددة الضواغط ونظم إزالة الصقيع بالإضافة إلى أنظمة التبريد الأخرى كالتبريد بالامتصاص وأنبوبة فورتيكس. أما الجزء الثاني فيقدم شرح لمكونات معدات التبريد المختلفة كالضواغط والمبخرات والمكثفات وصمامات التمدد وتوصيلات الأنابيب وحساباتها.</p> |                    |   |   |   |   |       |              |
| الهدف العام من المقرر:   |                    |   |   |   |   |       |              |
| <p>يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب الفهم الجيد لعملية التبريد في الأنظمة المختلفة ومعرفة تركيب و وظيفة كل جزء من معدات التبريد المتنوعة. إضافة إلى تدريبه على تشخيص الأعطال في أجهزة التبريد .</p>   |                    |   |   |   |   |       |              |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:  |                    |   |   |   |   |       |              |
| <p>١ - يجري الحسابات الفنية.</p>   |                    |   |   |   |   |       |              |
| <p>٢ - يفهم العلاقة بين السبب والنتيجة .</p>   |                    |   |   |   |   |       |              |
| <p>٣ - يشرح الطرق المختلفة لتحسين دورة التبريد الانضغاطية .</p>  |                    |   |   |   |   |       |              |
| <p>٤ - يرسم العمليات الثيرموديناميكية لدورة التبريد على منحني الضغط والانثاليبي (p-h) لأنظمة التبريد متعددة المبخرات ومتعددة الضواغط .</p>   |                    |   |   |   |   |       |              |
| <p>٥ - يحسب التحسين في معامل الأداء (COP) لأنظمة التبريد متعددة المبخرات ومتعددة الضواغط .</p>   |                    |   |   |   |   |       |              |
| <p>٦ - يشرح الأسباب التي تؤدي إلى تكون الصقيع ويشرح الطرق المختلفة لإزالة الصقيع من سطح المبخر.</p>  |                    |   |   |   |   |       |              |
| <p>٧ - يقوم باختيار الطريقة المناسبة في منظومة التبريد لعمل دورة إزالة الصقيع.</p>   |                    |   |   |   |   |       |              |
| <p>٨ - يعرف الفرق بين الأنواع المختلفة للضواغط ووصف مختلف أجزائها ووظائفها.</p>  |                    |   |   |   |   |       |              |
| <p>٩ - يحدد الكفاءة الحجمية للضاغط.</p>  |                    |   |   |   |   |       |              |
| <p>١٠ - يشرح أنظمة تبريد و تزييت الضواغط.</p>  |                    |   |   |   |   |       |              |
| <p>١١ - يقيس الضغط ، درجة الحرارة ، التدفق ، والقدرة المستهلكة في الضاغط.</p>  |                    |   |   |   |   |       |              |
| <p>١٢ - يصف أنواع المكثفات المختلفة .</p>  |                    |   |   |   |   |       |              |
| <p>١٣ - يقارن بين أداء المكثفات .</p>  |                    |   |   |   |   |       |              |
| <p>١٤ - يحدد العوامل التي تؤثر على درجة حرارة الخروج من المكثف.</p>  |                    |   |   |   |   |       |              |

|      |   |
|------|---|
| ١٥ - | يصف أنواع صمامات التمدد المختلفة .  |
| ١٦ - | يصف أنواع المبخرات المختلفة.  |
| ١٧ - | يحدد العوامل التي تؤثر على درجة حرارة الخروج من المبخر.                                 |
| ١٨ - | يكشف الأخطاء الشائعة في نظام التبريد متعدد المبخرات.                                    |
| ١٩ - | يعرف الأنابيب من حيث مادة التصنيع.  |
| ٢٠ - | يوصل كل المكونات المختلفة لمنظومة التبريد بالأنابيب المرنة.                             |
| ٢١ - | يختبر التسريب ويفرغ و يشحن النظام .   |
| ٢٢ - | يتابع التوصيلات الكهربائية اللازمة وكذلك يلاحظ عمل أجهزة التحكم والحماية وتشغيل النظام. |
| ٢٣ - | يعرف بعض أنظمة التبريد غير التقليدية.   |
| ٢٤ - | يشرح دورة التبريد بالامتصاص ومكوناتها ويحسب معامل الأداء لها.                           |

| ساعات التدريب |         | الوحدات ( النظرية والعملية )                 |
|---------------|---------|--|
| العملية       | النظرية |  |
| ٢             | ٢       | ○ أنظمة التبريد الانضغاطية المختلفة.         |
| ١٠            | ٢       | ○ أنظمة التبريد الانضغاطية متعددة المبخرات.  |
| -             | ٢       | ○ أنظمة التبريد متعددة الضواغط.              |
| -             | ٢       | ○ أنظمة التبريد متعددة المراحل.              |
| ٤             | ٣       | ○ الصقيع و طرق معالجته.                      |
| ٣             | ٨       | ○ الضواغط .                                  |
| ٣             | ٣       | ○ المكثفات.                                  |
| ٣             | ٣       | ○ وسائل التمدد.                              |
| ٣             | ٣       | ○ المبخرات.                                  |
| -             | ٢       | ○ حسابات أبعاد أنابيب وتوصيلات دورة التبريد. |
| ٤             | ٢       | ○ أنظمة التبريد الغير تقليدية.               |
| ٣٢            | ٣٢      | المجموع                                      |
| ٦٤            |         |  |

| إجراءات واشتراطات السلامة :                        |
|--|
| ١ - الالتزام بقواعد السلامة داخل المختبرات والورش. |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |  |         |
|----------------------------------|---|--|---------|
| الساعات                          | المحتوى   | أدوات التقييم  |         |
| ٤                                | <p><b>أنظمة التبريد الانضغاطية المختلفة:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• أنظمة التبريد الانضغاطية متعددة المبخرات.</li> <li>• أنظمة التبريد متعددة الضواغط.</li> <li>• أنظمة التبريد متعددة المراحل.</li> <li>• <b>تدريبات عملية للتعرف على أنواع مختلفة من عناصر معدات التبريد المستخدمة في المختبر:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ العناصر الرئيسية.</li> <li>○ العناصر الثانوية (المنظمات - المرشحات المجففة .....</li> <li>○ أنابيب و توصيلات دورة التبريد.</li> </ul> </li> </ul>   | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> <p>الأداء العملي</p> |         |
|                                  | 1. Refrigeration and air conditioning, Pages 227-250  |  | مراجع   |
|                                  | 2. Modern Refrigeration and Air Conditioning, Pages 131-145   |  | الموضوع |
| ١٢                               | <p><b>أنظمة التبريد الانضغاطية متعددة المبخرات:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ضاغط واحد و مبخرين عند نفس درجة الحرارة.</li> <li>• ضاغط واحد و مبخرين عند درجات حرارة مختلفة.</li> <li>• متعددة الضواغط .</li> <li>• <b>تدريب عملي وتمارين على :</b></li> <li>• تشغيل واختبار أداء أنظمة التبريد بضغط البخار المتعدد المبخرات <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تتبع الأجزاء الميكانيكية.</li> <li>○ تتبع الأجزاء الكهربائية .</li> </ul> </li> <li>• اختبار و ضبط الشحنة في نظام تبريد متعدد المبخرات. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ عمل اختبار التسريب.</li> <li>○ تفريغ وشحن النظام .</li> </ul> </li> <li>• اختبار أداء أنظمة التبريد بضغط البخار المتعدد المبخرات <ul style="list-style-type: none"> <li>○ إجراء قياس درجة الحرارة ، الضغط ، التدفق</li> <li>○ رسم الدائرة على منحنى الضغط والانثاليبي p-h</li> <li>○ حساب معامل أداء الدورة.</li> </ul> </li> <li>• تحسين أداء نظام تبريد متعدد المبخرات باستخدام مبادل حراري <ul style="list-style-type: none"> <li>○ إجراء قياسات درجة الحرارة - الضغط - التدفق.</li> <li>○ رسم الدائرة على منحنى الضغط والانثاليبي p-h .</li> <li>○ حساب معامل أداء الدورة.</li> </ul> </li> </ul> | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> <p>الأداء العملي</p> |         |



| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |   |  |
|----------------------------------|---|---|--|
| الساعات                          | المحتوى   | أدوات التقييم   |  |
|                                  | مراجع الموضوع   | 1. Refrigeration and air conditioning, Page 236-239   |  |
| ٢                                | <b>أنظمة التبريد متعددة الضواغط :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• نماذج من أنظمة التبريد متعددة الضواغط.</li> <li>• إزالة التحميص بين المراحل باستخدام مبرد مائي.</li> <li>• التبريد الوميضي بين المراحل.</li> <li>○ التبريد الوميضي والتبريد البيئي.</li> </ul>   | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي   |  |
|                                  | مراجع الموضوع   | 1. Refrigeration and air conditioning, Pages 227-235  |  |
| ٢                                | <b>أنظمة التبريد متعددة المراحل :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• نظام الشلالات (Cascade System).</li> </ul>   | الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي   |  |
|                                  | مراجع الموضوع   | 1. Modern Refrigeration and Air Conditioning, Pages 113<br>2. Refrigeration and air conditioning, Pages 240-242<br>3. Refrigeration Systems and Applications (2), 2010, by Dincer, Ibrahim, Kanoglu, Mehmet, Page 219-226 |  |
| ٧                                | <b>الصقيع وطرق معالجته :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تكون الصقيع.</li> <li>• إزالة الصقيع كهربيا.</li> <li>• إزالة الصقيع بالغاز الساخن.</li> <li>• إزالة الصقيع بالماء الدافئ.</li> <li>• <b>تدريبات عملية وتمارين على إزالة الصقيع :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ إزالة الصقيع باستخدام سخان كهربائي صغير.</li> <li>○ إزالة الصقيع بالغاز الساخن.</li> </ul> </li> </ul>           | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي   |  |
|                                  | مراجع الموضوع   | 1. Modern Refrigeration and Air Conditioning, Page 506-513  |  |
| 11                               | <b>الضواغط :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تصنيف الضواغط من حيث الحركة. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ الضواغط الديناميكية.</li> <li>○ ضواغط الإزاحة الموجبة.</li> </ul> </li> <li>• تصنيف الضواغط من حيث الإغلاق. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ الضاغط محكم الغلق .</li> <li>○ الضاغط الشبه مغلق.</li> <li>○ الضاغط المفتوح.</li> </ul> </li> <li>• الضواغط الترددية.</li> </ul> | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي   |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |  |         |                  |
|----------------------------------|--|---------|------------------|
| أدوات التقييم                    | المحتوى  | الساعات |                  |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مكونات الضاغط الترددي.</li> <li>○ الكفاءة الحجمية للضاغط الترددي.</li> <li>○ القدرة اللازمة للضاغط الترددي.</li> <li>● الضواغط الدورانية واللولبية.</li> <li>○ الدوراني ذوالريشة.</li> <li>○ الدوراني متعدد الريش.</li> <li>○ اللولبي .</li> <li>○ الضواغط اللولبية متعددة المراحل والتبريد البيني.</li> <li>● الضواغط الحلزونية.</li> <li>● ضواغط الطرد المركزي.</li> <li>● تبريد وتزيت الضاغط،</li> <li>● تشخيص أعطال الضاغط،</li> <li>● تدريب عملي وتمارين على أعطال الضاغط في منظومة التبريد وتحليلها</li> <li>○ عدم الحصول على رفع الضغط المطلوب.</li> </ul> |         |                  |
| 1.                               | Refrigeration and air conditioning, Pages 252-298  |         | مراجع<br>الموضوع |
| 2.                               | HVAC Troubleshooting Guide, Pages 584-588  |         |                  |
| 3.                               | Fundamental of HVACR, 2 <sup>nd</sup> Edition, Pages 1371-1378   |         |                  |
|                                  | <p><b>المكتشفات:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● مكتشفات تبريد الهواء (الحمل الحر – الحمل القسري).</li> <li>● المكتشفات المبرده بالماء.</li> <li>● أبراج التبريد.</li> <li>● المكثف التبخير.</li> <li>● تشخيص أعطال المكثف.</li> <li>● تدريب عملي وتمارين على تشخيص أعطال المكثف في منظومة التبريد وتحليلها:</li> <li>○ تشخيص ارتفاع الضغط عن ضغط التصميم.</li> </ul> <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.<br/>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br/>الأداء العملي</p>  | ٦       |                  |
| 1.                               | Refrigeration and air conditioning, Pages 301-319  |         | مراجع<br>الموضوع |
| 2.                               | Fundamental of HVACR, 2 <sup>nd</sup> Edition, Pages 1379-1380   |         |                  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |  |  |         |
|----------------------------------|--|--|---------|
| الساعات                          | المحتوى  | أدوات التقييم  |         |
| ٦                                | <p><b>وسائل التمدد :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الأنبوبة الشعرية Capillary tube.</li> <li>• الفوهة orifice.</li> <li>• صمام التمدد الحراري TEV .</li> <li>• صمام التمدد الإلكتروني EEV.</li> <li>• العوامات Float valve.</li> <li>• تشخيص أعطال وسائل التمدد .</li> <li>• <b>تدريب عملي وتمارين على تشخيص أعطال وسائل التمدد في منظومة التبريد وتحليلها :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ انسداد الأنبوبة الشعرية.</li> <li>○ الإغلاق الكلي لصمام التمدد الحراري.</li> <li>○ الفتح الكلي لصمام التمدد الحراري.</li> <li>○ مشاكل الحساس (البصيلة) .</li> </ul> </li> </ul> | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> <p>الأداء العملي</p> |         |
|                                  | 1. Refrigeration and Air conditioning, Pages 321-338   |  | مراجع   |
|                                  | 2. Fundamental of HVACR, 2 <sup>nd</sup> Edition, Pages 1380-1381  |  | الموضوع |
| ٦                                | <p><b>المبخرات :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مبخرات التمدد الجاف .</li> <li>○ مبخرات الحمل الحر.</li> <li>○ مبخرات الحمل القسري.</li> <li>• المبخرات المغمورة.</li> <li>• تشخيص أعطال المبخر.</li> <li>• <b>تدريب عملي وتمارين على تشخيص أعطال المبخر في منظومة التبريد وتحليلها :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تكون الصقيع في وحدات التبريد.</li> <li>○ عدم اذابة الصقيع في وحدات التبريد و التجميد.</li> </ul> </li> </ul>  | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> <p>الأداء العملي</p> |         |
|                                  | 1. Refrigeration and air conditioning, Pages 339-372   |  | مراجع   |
|                                  | 2. Fundamental of HVACR, 2 <sup>nd</sup> Edition, Pages 1378-1379  |  | الموضوع |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)   |   |                  |  |
|--|---|------------------|--|
| أدوات التقييم  | المحتوى   | الساعات          |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  | حسابات أبعاد أنابيب وتوصيلات دورة التبريد:<br>• أنابيب خط الطرد.<br>• أنابيب خط السائل.<br>• أنابيب خط السحب. | ٢                |  |
| 1.   | Modern Refrigeration and Air Conditioning, Pages 670-680  | مراجع<br>الموضوع |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  | أنظمة التبريد الغير تقليدية:<br>• التبريد بالامتصاص.<br>• التبريد الكهروحراري.<br>• أنبوب فورتكس.             | ٦                |  |
| 1.   | Refrigeration and air conditioning, Page 427-463  | مراجع            |  |
| 2.   | Refrigeration Systems and Applications (2), 2010, by Dincer, Ibrahim, Kanoglu, Mehmet, Page 252-255           | الموضوع          |  |
| • Modern Refrgration and air conditioning 19 <sup>th</sup> Edition, 2013 by Goodheart-Willcox.<br>• Refrigeration and air conditioning, 2009, by C P Arora.<br>• Refrigeration Systems and Applications (2), 2010, by Dincer, Ibrahim, Kanoglu, Mehmet.<br>• HVAC Troubleshooting Guide.<br>• Fundamentals of HVACR, 2 <sup>nd</sup> Edition, 2013 by by Pearson Education, Inc. |   | المراجع          |  |

| اسم المقرر   | نظم ومعدات تكييف الهواء |   |   |   |   | الرمز | ٢٣٣ مبرد     |
|--|-------------------------|---|---|---|---|-------|--------------|
| متطلب سابق   | ١٢٢ مبرد                |   |   |   |   |       |              |
| الفصل التدريبي   |                         | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥     |              |
| الساعات المعتمدة   |                         |   |   | ٣ |   |       |              |
| ساعات اتصال<br>( ساعة/أسبوع )  | محاضرة                  |   |   | ٢ |   |       | تدريب تعاوني |
|  | عملي                    |   |   | ٢ |   |       |              |
|  | تمرين                   |   |   | ٠ |   |       |              |
| وصف المقرر:  |                         |   |   |   |   |       |              |
| <p>يتكون هذا المقرر من جزئين يصف الجزء الأول تصنيف وتحليل أنظمة تكييف الهواء الأحادية والمركزية وتطبيقاتها المختلفة. أما القسم الثاني فيغطي معدات أنظمة تكييف الهواء ويشمل وحدات مناولة الهواء ،مبردات المياه ، أبراج التبريد ، المكثفات التبخرية، الغلايات ، المراوح والمضخات وبين القوانين الأساسية لتقييم أدائها كما يتطرق إلى موضوع معالجة المياه.</p> |                         |   |   |   |   |       |              |
| الهدف العام من المقرر:   |                         |   |   |   |   |       |              |
| <p>يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب القدرة على معرفة الأنواع المختلفة لأنظمة تكييف الهواء وأنواع ووظائف مختلف المعدات المستخدمة في هذه الأنظمة بما يمكنه من شرح مزايا وعيوب كل نظام للمقارنة والاختيار المناسب.</p>   |                         |   |   |   |   |       |              |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:  |                         |   |   |   |   |       |              |
| <p>١ - يستخدم كتالوجات الاختيار.</p>   |                         |   |   |   |   |       |              |
| <p>٢ - يستخدم الكتالوجات الفنية للتركيب والتشغيل.</p>  |                         |   |   |   |   |       |              |
| <p>٣ - يجري الحسابات الفنية ووحدات القياس الأساسية.</p>  |                         |   |   |   |   |       |              |
| <p>٤ - يعرف أنظمة تكييف الهواء المختلفة ويحدد الفرق بينها.</p>   |                         |   |   |   |   |       |              |
| <p>٥ - يصف أنظمة تكييف الهواء المركزي المختلفة ، ويشرح مزايا وعيوب كل نظام .</p>   |                         |   |   |   |   |       |              |
| <p>٦ - يختار الأنظمة الملائمة لمختلف التطبيقات الصناعية والتجارية والمنزلية والتطبيقات الخاصة.</p>   |                         |   |   |   |   |       |              |
| <p>٧ - يحدد المتطلبات ويصف الأنظمة والمعدات المستخدمة في تطبيقات تكييف هواء خاصة كما في المستشفيات وأماكن التجمع والورش والمختبرات.</p>  |                         |   |   |   |   |       |              |
| <p>٨ - يشرح أسس اختيار نظام تكييف الهواء المناسب.</p>  |                         |   |   |   |   |       |              |
| <p>٩ - يصف ويحدد المكونات المختلفة لأنظمة تكييف الهواء.</p>  |                         |   |   |   |   |       |              |
| <p>١٠ - يعرف الأجزاء الميكانيكية والكهربية لمبرد المياه ويشرح تتابع العمليات ويقوم بعمليات الاختيار والتشغيل ومراقبة الأداء.</p>   |                         |   |   |   |   |       |              |
| <p>١١ - يحدد مكونات وحدات مناولة الهواء ووظائفها ويقوم بعمليات الاختيار والتشغيل ومراقبة الأداء .</p>  |                         |   |   |   |   |       |              |
| <p>١٢ - يشرح الفرق بين وحدة الملف والمروحة ووحدة الحث ويحدد المكونات ووظائفها ويقوم بعمليات الاختيار والتشغيل ومراقبة الأداء.</p>  |                         |   |   |   |   |       |              |

- ١٣ - يشرح الأنواع المختلفة لأبراج التبريد ، ويحدد المكونات ووظائفها ويقوم بعمليات الاختيار والتشغيل ومراقبة الأداء.
- ١٤ - يعرف المكثف التبخيري ويحدد المكونات ووظائفها ويقوم بعمليات الاختيار والتشغيل ومراقبة الأداء.
- ١٥ - يعرف المراوح والمضخات ويحدد المكونات ووظائفها ويقوم بعمليات الاختيار والتشغيل ومراقبة الأداء.
- ١٦ - يعرف السخانات والغلايات ويحدد الأنواع والمكونات واشتراطات السلامة.

| ساعات التدريب |         | الوحدات ( النظرية والعملية )         |
|---------------|---------|--------------------------------------|
| العملية       | النظرية |                                      |
| ٢             | ٢       | ○ أنظمة تكييف الهواء.                |
| ٤             | ٢       | ○ أنظمة التكييف الأحادية وتطبيقاتها. |
| ٤             | ٨       | ○ أنظمة التكييف المركزية وتطبيقاتها. |
| ٢             | ٢       | ○ وحدات مناولة الهواء.               |
| ٤             | ٤       | ○ مبردات المياه.                     |
| ٤             | ٢       | ○ الغلايات والسخانات.                |
| ٢             | ٢       | ○ أبراج التبريد والمكثفات التبخيرية. |
| ٢             | ٢       | ○ معالجة المياه.                     |
| ٤             | ٤       | ○ المراوح .                          |
| ٤             | ٤       | ○ المضخات.                           |
| ٣٢            | ٣٢      | المجموع                              |
| ٦٤            |         |                                      |

#### إجراءات واشتراطات السلامة :

- ١ - الالتزام بقواعد السلامة داخل المختبرات والورش.

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)  |   |               |
|---|---|---------------|
| أدوات التقييم   | المحتوى   | الساعات       |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي | <p><b>أنظمة تكييف الهواء:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تصنيف أنظمة تكييف الهواء حسب مجال التطبيق. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ سكني .</li> <li>○ تجاري .</li> <li>○ صناعي.</li> </ul> </li> <li>○ تصنيف أنظمة تكييف الهواء حسب النظام. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ أنظمة التكييف الأحادية: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ شباكية .</li> <li>▪ مبردات تبخيريه .</li> <li>▪ مجزأة .</li> <li>▪ مجمعة .</li> </ul> </li> <li>○ أنظمة التكييف المركزية. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ النظام الهوائي الكلي.</li> <li>▪ النظام المائي الكلي.</li> <li>▪ النظام الهوائي المائي .</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>● تطبيق عملي للتعرف على أنظمة تكييف الهواء: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ أنظمة أحادية.</li> <li>○ أنظمة مركزية .</li> </ul> </li> </ul> | ٤             |
| 1.  | Handbook of Heating, Ventilation and Air Conditioning for Design and Implementation, Pages 401-414  | مراجع الموضوع |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي | <p><b>أنظمة التكييف الأحادية وتطبيقاتها:</b></p> <p>(وصف النظام – الاستخدام – المزايا والعيوب).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● الوحدات الشبكية.</li> <li>● الوحدات المجزأة .</li> <li>● الوحدات المجمعة .</li> <li>● الوحدات السقفية.</li> <li>● المضخة الحرارية.</li> <li>● مبردات تبخيريه .</li> </ul>  | ٦             |
| 1.  | Modern Refrigeration and Air Conditioning, Page 773-784   | مراجع الموضوع |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |  |                  |
|----------------------------------|---|--|------------------|
| الساعات                          | المحتوى   | أدوات التقييم  |                  |
| ١٢                               | <p><b>أنظمة التكييف المركزية وتطبيقاتها:</b></p> <p>(وصف النظام – الاستخدام – المزايا والعيوب).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>النظام الهوائي الكلي.</li> <li>النظام المائي الكلي.</li> <li>النظام الهوائي المائي.</li> </ul>   | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> <p>الأداء العملي</p> |                  |
|                                  | <p>1. Modern Refrigeration and Air Conditioning, Pages 936-941</p> <p>2. Handbook of Heating, Ventilation and Air Conditioning for Design and Implementation, Pages 417-431</p>   |  | مراجع<br>الموضوع |
| ٤                                | <p><b>وحدات مناولة الهواء :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>مكونات وحدات مناولة الهواء .</li> <li>تصنيف وحدات مناولة الهواء .</li> <li>اختيار وحدات مناولة الهواء .</li> <li><b>تطبيق عملي على وحدات مناولة الهواء :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>التشغيل .</li> <li>مراقبة الأداء .</li> <li>تحليل الأداء.</li> </ul> </li> </ul> | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> <p>الأداء العملي</p> |                  |
|                                  | 1. Air Distribution in Buildings, 2014, Pages 18-20   |  | مراجع الموضوع    |
| ٨                                | <p><b>مبردات المياه:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>أنواع مبردات المياه .</li> <li>أداء مبردات المياه .</li> <li>اختيار مبردات المياه.</li> <li><b>تطبيق عملي على مبردات المياه للتكييف ( Chillers ):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>التشغيل .</li> <li>مراقبة الأداء .</li> <li>تحليل الأداء.</li> </ul> </li> </ul>               | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> <p>الأداء العملي</p> |                  |
|                                  | 1. Modern Refrigeration and Air Conditioning, Pages 940-952   |  | مراجع الموضوع    |
| ٦                                | <p><b>الغلايات والسخانات :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>أنواع الغلايات.</li> <li>أجهزة الأمان والسلامة والتحكم.</li> <li>كفاءة الغلايات .</li> <li>اختيار الغلايات .</li> </ul>   | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> <p>الأداء العملي</p> |                  |



| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |               |
|----------------------------------|---|---------------|
| أدوات التقييم                    | المحتوى   | الساعات       |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>تطبيق عملي على الغلايات والسخانات . <ul style="list-style-type: none"> <li>التشغيل.</li> <li>مراقبة الأداء .</li> <li>تحليل الأداء.</li> </ul> </li> </ul>   |               |
| 1.                               | Domestic Central Heating Wiring Systems and Controls, 2 <sup>nd</sup> Edition, Author: Ray Ward . Page 113-228  | مراجع الموضوع |
|                                  | <p><b>أبراج التبريد والمكثفات التبخرية :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>الأنواع والمكونات الأساسية.</li> <li>الأداء .</li> <li>الاختيار .</li> <li>تطبيق عملي أبراج التبريد والمكثف التبخيري : <ul style="list-style-type: none"> <li>التشغيل .</li> <li>مراقبة الأداء .</li> <li>تحليل الأداء.</li> </ul> </li> </ul> <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.<br/>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br/>الأداء العملي</p>   | ٤             |
| 1.                               | HVAC Water Chillers and Cooling Towers Fundamentals, Pages 133- 266   | مراجع الموضوع |
|                                  | <p><b>معالجة المياه :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>خواص الماء.</li> <li>الترسبات ( أسبابها وعلاجها ).</li> <li>الصدأ والتآكل ( أسبابه وعلاجه).</li> <li>البكتريا والطحالب ( أسبابها وعلاجها ).</li> <li>نظم معالجة الماء.</li> <li>تطبيق عملي على معالجة المياه : <ul style="list-style-type: none"> <li>تنفيذ إجراءات معالجة المياه.</li> </ul> </li> </ul> <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.<br/>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br/>الأداء العملي</p> | ٤             |
| 1.                               | HVAC Water Chillers and Cooling Towers Fundamentals, Pages 205-223  | مراجع الموضوع |
|                                  | <p><b>المراوح :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>أنواع المراوح.</li> <li>مكونات وأجزاء المروحة.</li> <li>أداء المراوح (قوانين ومنحنيات).</li> <li>كيفية اختيار المراوح.</li> <li>توصيل المراوح على التوالي والتوازي.</li> <li>خصائص المروحة وشبكة مجاري الهواء .</li> </ul> <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.<br/>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br/>الأداء العملي</p>  | ٨             |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |               |   |
|----------------------------------|---|---------------|---|
| أدوات التقييم                    | المحتوى   | الساعات       |   |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• أمثلة وتمارين.</li> <li>• تطبيق عملي على المراوح : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ التشغيل.</li> <li>○ مراقبة الأداء .</li> <li>○ تحليل الأداء.</li> </ul> </li> </ul>  |               |   |
| 1.                               | Fan and Ventlation A practical guide, by WTW (Bill) Cory, Pages 1-32 and 95-102   | مراجع الموضوع |   |
|                                  | <p><b>المضخات:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• أنواع المضخات.</li> <li>• مكونات وأجزاء المضخة.</li> <li>• أداء المضخات (قوانين ومنحنيات).</li> <li>• توصيل المضخات على التوالي والتوازي.</li> <li>• خصائص المضخة وشبكة الأنابيب .</li> <li>• أمثلة وتمارين.</li> <li>• تطبيق عملي على المضخات : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ التشغيل.</li> <li>○ مراقبة الأداء .</li> <li>○ تحليل الأداء.</li> </ul> </li> </ul> |               | ٨ |
| 1.                               | Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Pages 1483-1508   | مراجع الموضوع |   |

|   |         |
|---|---------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handbook of Heating, Ventilation and Air Conditioning for Design and Implementation.</li> <li>• Modern Refrgration and air conditioning 19<sup>th</sup> Edition, 2013 by Goodheart-Willcox</li> <li>• Air distribution in buildings, 2014.</li> <li>• Fan and Ventlation A practical guide, by WTW (Bill) Cory.</li> <li>• Refrigeration and Air Conditioning technology, 7<sup>th</sup> Edition.</li> <li>• Domestic Central Heating Wiring Systems and Controls, 2<sup>nd</sup> Edition, Author: Ray Ward .</li> </ul> | المراجع |
|---|---------|

| اسم المقرر  |        | ورشة التبريد التجاري |   |   |   | الرمز        | ٢٠٣ مبرد |
|---|--------|----------------------|---|---|---|--------------|----------|
| متطلب سابق  |        | ١٢٢ مبرد             |   |   |   |              |          |
| الفصل التدريبي  |        | ١                    | ٢ | ٣ | ٤ | ٥            |          |
| الساعات المعتمدة  |        |                      |   | ٣ |   |              |          |
| ساعات اتصال<br>( ساعة/أسبوع )   | محاضرة |                      |   | ٠ |   | تدريب تعاوني |          |
|   | عملي   |                      |   | ٦ |   |              |          |
|   | تمرين  |                      |   | ٠ |   |              |          |
| وصف المقرر:   |        |                      |   |   |   |              |          |
| في هذا المقرر يتعرف المتدرب على ضوابط انشاء وتركيب مخازن التبريد ، كما يقوم المتدرب بتجميع الأجزاء الميكانيكية والكهربية لوحدة التبريد التجارية وفقاً لمخططات الدوائر الميكانيكية والكهربائية ودوائر التحكم. كما يتعرف المتدرب على الطرق المختلفة لبدء تشغيل الوحدات وتنفيذ الدوائر المختلفة لإزالة الصقيع. |        |                      |   |   |   |              |          |
| الهدف العام من المقرر:  |        |                      |   |   |   |              |          |
| يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب القدرة على تجميع الأجزاء الميكانيكية لوحدة التبريد التجاري طبقا لمتطلبات التحكم. وتعديل دورة التبريد ودوائر التحكم بناءً على ظروف تشغيل الوحدات.  |        |                      |   |   |   |              |          |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:   |        |                      |   |   |   |              |          |
| ١ - يعرف إجراءات السلامة المهنية ويفهم اهميتها.   |        |                      |   |   |   |              |          |
| ٢ - يثق بنفسه ويتعاون مع الآخرين.   |        |                      |   |   |   |              |          |
| ٣ - يستخدم أدلة التسويق.  |        |                      |   |   |   |              |          |
| ٤ - يعرف مخاطر الكهرباء وطرق الوقاية.   |        |                      |   |   |   |              |          |
| ٥ - يختار ويجمع الأجزاء الميكانيكية والملحقات والتوصيلات المطلوبة لمخازن التبريد تبعاً لمتطلبات التشغيل بشكل صحيح ويتأكد من عمل الوحدة بشكل جيد.  |        |                      |   |   |   |              |          |
| ٦ - يقارن بين الطرق المختلفة لتقويم المحركات الكهربائية ثلاثية الطور بالتوصيل المباشر أو بتوصيل (ستار – دلتا) ويختار الطريقة المناسبة لتقويم المحرك ويوصل الدائرة الكهربائية بشكل صحيح ويتأكد من عمل الوحدة بشكل جيد.   |        |                      |   |   |   |              |          |
| ٧ - اختيار الأجزاء الميكانيكية والكهربائية لدائرة إذابة الصقيع باستخدام السخان الكهربائي والغاز الساخن وتوصيلها بشكل صحيح والتأكد من عمل الوحدة بشكل جيد.   |        |                      |   |   |   |              |          |
| ٨ - يعدل دوائر القدرة والتحكم لمخازن التبريد تبعاً لمتطلبات التشغيل بنظامي الضخ التحتي والفوقي ويتأكد من عمل الوحدة بشكل جيد.   |        |                      |   |   |   |              |          |
| ٩ - يحدد المكونات الأساسية والملحقات في وحدة تصنيع الثلج بشكل صحيح.   |        |                      |   |   |   |              |          |
| ١٠ - يحدد المكونات الأساسية والملحقات في وحدة تصنيع الايس كريم بطريقة صحيحة.  |        |                      |   |   |   |              |          |

| ساعات التدريب |         | الوحدات ( النظرية والعملية )  |
|---------------|---------|---|
| العملية       | النظرية |   |
| ٦             |         | ○ ضوابط انشاء وتركيب مخازن التبريد.   |
| ١٨            |         | ○ تجميع العناصر الميكانيكية والكهربائية لوحدة تجميد يذاب الصقيع فيها بالسخان الكهربائي (توصيل كهربائي مباشر لمحرك الضاغط).                        |
| ١٢            |         | ○ تجميع العناصر الميكانيكية والكهربائية لوحدة تجميد تعمل بنظام الضخ الفوقي ثم تعديلها لتعمل بنظام الضخ التحتي (توصيل كهربائي مباشر لمحرك الضاغط). |
| ٦             |         | ○ توصيل دائرة التحكم والقدرة لوحدة تجميد مع تشغيل المحرك بطريقة نجمة-Delta (Star – Delta).  |
| ١٨            |         | ○ تجميع العناصر الميكانيكية والكهربائية لوحدة تجميد تتم اذابة الصقيع فيها بالغاز الساخن.  |
| ١٨            |         | ○ تجميع العناصر الميكانيكية والكهربائية لوحدة تعمل بمبخري تبريد وتجميد.   |
| ٦             |         | ○ أجهزة صناعة الثلج.  |
| ٦             |         | ○ أجهزة صناعة الآيس كريم.   |
| ٦             |         | ○ الاطلاع على تطبيقات أخرى في التبريد والتجاري والقيام بزيارة ميدانية واحدة على الأقل.  |
| ٩٦            |         | المجموع   |
| ٩٦            |         |   |

#### إجراءات واشتراطات السلامة :

- ١ - الالتزام بقواعد السلامة داخل المختبرات والورش.

| المنهج التفصيلي ( النظري والعملية )           |  |         |
|---|--|---------|
| أدوات التقييم                                 | المحتوى  | الساعات |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الأداء العملي | <b>ضوابط انشاء وتركيب مخازن التبريد :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● المخطط العام لمخازن التبريد.</li> <li>● الشكل والحجم والأبعاد لمخازن التبريد.</li> <li>● طرق إنشاء مخازن التبريد.</li> <li>○ طرق عزل مخازن التبريد .</li> <li>○ طريقة عزل الحوائط.</li> <li>○ طريقة عزل الأرضيات والأسقف.</li> <li>○ عازل الحماية من تسرب الغازات.</li> <li>○ عازل الحماية من فرق الضغط.</li> </ul> | ٦       |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)               |  |               |
|--|--|---------------|
| أدوات التقييم                                  | المحتوى  | الساعات       |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ موانع تسرب الرطوبة.</li> <li>● مخازن التبريد سابقة التجهيز.</li> <li>○ طرق تركيب وإنشاء مخازن التبريد سابقة التجهيز.</li> <li>● أنظمة توزيع الهواء داخل مخازن التبريد.</li> <li>● طرق تنظيم وترتيب المنتجات داخل مخازن التبريد.</li> <li>○ طرق نقل وتداول المنتجات داخل مخازن التبريد.</li> </ul>   |               |
|  | Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page   | مراجع الموضوع |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الأداء العملي. | <p><b>تجميع العناصر الميكانيكية والكهربائية لوحدة تجميد يذاب الصقيع فيها بالسخان الكهربائي (توصيل كهربائي مباشر لمحرك الضاغط):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● العناصر الميكانيكية الأساسية (الضاغط.....).</li> <li>● العناصر الميكانيكية المساعدة ووسائل الحماية.</li> <li>● (مراوح-منظمات-مرشحات-.....).</li> <li>● العناصر الكهربائية .</li> <li>○ توصيل مباشر لمحرك الضاغط .</li> <li>○ وسائل الحماية.</li> <li>○ توصيل المراوح.</li> <li>○ توصيل السخان الكهربائي – المؤقت.</li> <li>○ تشغيل الوحدة واختبار الأداء.</li> </ul> | ١٨            |
| 1.   | Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 476-640   | مراجع الموضوع |
| 2.   | Modern Refrigeration and Air Conditioning, Pages 511-512   |               |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الأداء العملي  | <p><b>تجميع العناصر الميكانيكية والكهربائية لوحدة تجميد تعمل بنظام الضخ التحتي ثم تعديلها لتعمل بنظام الضخ الفوقي (توصيل كهربائي مباشر لمحرك الضاغط):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● تعديل العناصر الميكانيكية وإضافة الصمامات</li> <li>● الكهرومغناطيسية اللازمة لعمل الضخ التحتي والضخ الفوقي .</li> <li>● تعديل دائرة التحكم والقدرة وإضافة المرحلات والتوصيلات</li> <li>● لتشغيل الوحدة بنظامي الضخ التحتي وتعديله بالضخ الفوقي.</li> <li>○ تشغيل الوحدة ودراسة الأداء.</li> </ul>   | ١٢            |
| 3.   | Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 732-752   | مراجع الموضوع |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |   |  |
|----------------------------------|---|---|--|
| الساعات                          | المحتوى   | أدوات التقييم   |  |
| ٦                                | توصيل دائرة التحكم والقدرة لوحدة تجميد مع تشغيل المحرك بطريقة نجمة - دلتا (star - delta):<br>• عمل التعديلات في دورة التحكم والقدرة لاستبدال بدء التشغيل المباشر بطريقة نجمة - دلتا.<br>○ دراسة تأثير نجمة - دلتا على تيار التقييم.                     | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الأداء العملي                                   |  |
|                                  | 1. Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 429-435   | مراجع الموضوع   |  |
| ١٨                               | تجميع العناصر الميكانيكية والكهربائية لوحدة تجميد تتم إذابة الصقيع فيها بالغاز الساخن:<br>• تعديل العناصر الميكانيكية وإضافة ما يلزم لتحويل مسار وسيط التبريد لإذابة الصقيع بالغاز الساخن.<br>• تعديل دائرة التحكم والقدرة لإذابة الصقيع بالغاز الساخن. | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي |  |
|                                  | 1. Modern Refrigeration and Air Conditioning, Pages 506-509   | مراجع الموضوع   |  |
| ١٨                               | تجميع العناصر الميكانيكية والكهربائية لوحدة تعمل بمبخر تبريد وتجميد:<br>• إضافة مبخر تبريد مع منظم ضغط المبخر وصمام عدم رجوع بمبخر التجميد.<br>• توصيل المراوح بدائرة التحكم والقدرة عن طريق مؤخر زمني.   | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي |  |
|                                  | 1. Modern Refrigeration and Air Conditioning, Pages 571-627   | مراجع الموضوع   |  |
| ٦                                | أجهزة صناعة الثلج:<br>○ معاينة مكونات وحدة تصنيع الثلج وتشغيلها واختبارها.  | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي |  |
|                                  | 1. Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 684-732   | مراجع   |  |
|                                  | 2. Modern Refrigeration and Air Conditioning, Page 310-313  | الموضوع   |  |
| ٦                                | أجهزة صناعة الآيس كريم:<br>○ معاينة مكونات وحدة صناعة الآيس كريم.   | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي |  |
|                                  | 1. Modern Refrigeration and Air Conditioning, Pages 558   | مراجع الموضوع   |  |
| ٦                                | الاطلاع على تطبيقات أخرى في التبريد والتجاري والقيام بزيارة ميدانية واحدة على الأقل.  | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.                  |  |
|                                  | 1.  | مراجع الموضوع   |  |
|                                  | • Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition.<br>• Modern Refrigeration and air conditioning 19 <sup>th</sup> Edition, 2013 by Goodheart-Willcox  | المراجع   |  |

| اسم المقرر   |        | تطبيقات الحاسب الآلي في التبريد وتكييف الهواء |   |   |   | الرمز        | ٢٤٣ مبرد |
|--|--------|---|---|---|---|--------------|----------|
| متطلب سابق   |        | ١٠١ حاسب ، ١٢٢ مبرد                           |   |   |   |              |          |
| الفصل التدريبي   |        | ١   | ٢ | ٣ | ٤ | ٥            |          |
| الساعات المعتمدة   |        |   |   |   | ٢ |              |          |
| ساعات اتصال<br>( ساعة/أسبوع )  | محاضرة |   |   |   | ٠ | تدريب تعاوني |          |
|  | عملي   |   |   |   | ٤ |              |          |
|  | تمرين  |   |   |   | ٠ |              |          |
| وصف المقرر:  |        |   |   |   |   |              |          |
| <p>يقدم هذا المقرر استعمالات الحاسب الآلي في حساب الأحمال الحرارية والصيانة لأنظمة التبريد وتكييف الهواء واختيار المعدات والأجهزة. يبدأ المقرر بالتدريب على حساب الأحمال الحرارية للتكييف ومخازن التبريد. وبعد ذلك يتم التدريب على برامج اختيار المعدات والأجهزة من خلال أدلة التسويق الإلكترونية، ثم التدريب على تصميم مجاري الهواء باستخدام البرامج المناسبة وأخيرا يتم التدريب على برامج متابعة الصيانة الدورية على الحاسب الآلي.</p> |        |   |   |   |   |              |          |
| الهدف العام من المقرر:   |        |   |   |   |   |              |          |
| <p>يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارة في استعمال الحاسب الآلي لحساب الأحمال الحرارية واختيار معدات وأنظمة التبريد وتكييف الهواء ومتابعة الصيانة الدورية للمعدات باستخدام الحاسب الآلي.</p>  |        |   |   |   |   |              |          |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:  |        |   |   |   |   |              |          |
| <p>١ - يستخدم الحاسب الآلي.</p>  |        |   |   |   |   |              |          |
| <p>٢ - يقرأ المخططات الفنية.</p>   |        |   |   |   |   |              |          |
| <p>٣ - يقرأ الكتالوجات وأدلة التسويق.</p>  |        |   |   |   |   |              |          |
| <p>٤ - يحسب أحمال التبريد لأنظمة تكييف الهواء والتبريد التجاري بواسطة برامج حساب الأحمال على الحاسب الآلي.</p>   |        |   |   |   |   |              |          |
| <p>٥ - يختار المعدات المناسبة من أدلة التسويق الإلكتروني.</p>  |        |   |   |   |   |              |          |
| <p>٦ - يتابع الصيانة الدورية بواسطة برامج الصيانة الدورية على الحاسب الآلي.</p>  |        |   |   |   |   |              |          |
| <p>٧ - يستخدم الحاسب في تصميم مجاري الهواء.</p>  |        |   |   |   |   |              |          |

| ساعات التدريب |         | الوحدات ( النظرية والعملية )                          |
|---------------|---------|---|
| العملية       | النظرية |   |
| ٤             |         | ○ الأحمال الحرارية للتبريد والتكييف.                  |
| ٢٤            |         | ○ برامج حساب الأحمال للتبريد وتكييف الهواء.           |
| ١٢            |         | ○ اختيار معدات التبريد وتكييف الهواء باستخدام الحاسب. |
| ١٦            |         | ○ تصميم مجاري الهواء باستخدام الحاسب.                 |

|    |  |                                       |
|----|--|---------------------------------------|
| ٨  |  | ○ جدول ومتابعة برامج الصيانة بالحاسب. |
| ٦٤ |  | المجموع                               |
| ٦٤ |  |                                       |

### إجراءات واشتراطات السلامة :

- ١ - التقيد بتعليمات السلامة الواردة في كتيبات المواصفات المرفقة بأجهزة الحاسب.

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |  |               |
|----------------------------------|---|--|---------------|
| الساعات                          | المحتوى   | أدوات التقييم  |               |
| ٤                                | <b>الأحمال الحرارية للتبريد والتكييف :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>مراجعة قوانين حساب احمال مخازن التبريد .</li> <li>مراجعة قوانين حساب احمال التكييف .</li> </ul>   | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  |               |
|                                  | Principles of Heating, Ventilating and Air Conditioning, 7th Edition, by ASHRAE, Page 189-216   | 1.   | مراجع الموضوع |
| ٢٤                               | <b>برامج حساب الأحمال للتبريد وتكييف الهواء:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>استعراض برامج حساب الأحمال لمخازن التبريد والتجميد.</li> <li>التدريب على إدخال البيانات المختلفة التي يحتاجها برنامج حساب الأحمال للمخازن.</li> <li>تنفيذ تمارين لحساب احمال التبريد لمخازن تبريد وتجميد.</li> <li>استعراض برامج حساب الأحمال للتبريد والتدفئة .</li> <li>التدريب على ادخال البيانات للبرنامج واستخراج النتائج.</li> <li>تمارين عملية لحساب احمال التكييف لمباني مختلفة.</li> </ul> | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي. |               |
|                                  | Revit MEP Manual, 2011 by Autodesk, Inc. Page 1389-1419   | 1.   | مراجع         |
|                                  | HAP Quick Refrence Guide, 2013 by Carrier Corporation, Page 1-50  | 2.   | الموضوع       |
| ١٢                               | <b>اختيار معدات التبريد وتكييف الهواء باستخدام الحاسب:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>اختيار الضواغط.</li> <li>اختيار المكثفات.</li> <li>اختيار المبخرات.</li> <li>اختيار وسائل التمدد.</li> <li>اختيار ملحقات دوائر التبريد.</li> </ul>  | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  |               |



| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |   |  |
|----------------------------------|---|---|--|
| الساعات                          | المحتوى   | أدوات التقييم   |  |
|                                  | 1. Bitzer selection Manual, 2014 by Bitzer Inc. Page 1-30   | مراجع   |  |
|                                  | 2. Danfosc Selction Manual, 2015 by Danfos Inc. 1-20  | الموضوع   |  |
| ١٦                               | تصميم مجاري الهواء باستخدام الحاسب.<br>• التعرف على برنامج التصميم.<br>○ تنفيذ تمارين على تصميم مجاري الهواء.   | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي |  |
|                                  | 1. Revit MEP Manual, 2011 by Autodesk, Inc. Page 253-292  | مراجع الموضوع   |  |
| ٨                                | جدولة ومتابعة برامج الصيانة بالحاسب:<br>• التدريب على استخدام الحاسب في وضع جداول الصيانة الدورية لأنظمة التبريد وتكييف الهواء .<br>○ التدريب على استخدام الحاسب الآلي في متابعة عمل الصيانة الدورية لأنظمة التبريد وتكييف الهواء المختلفة. | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي |  |
|                                  | 1. Maintenance Planning and Scheduling Handbook , Author: Richard (Doc) Palmer, 2013 by Mc Graw Hill Eduaction. Page 699-725.   | مراجع الموضوع   |  |

|  |         |
|--|---------|
| • Principles of Heating, Ventilating and Air Conditioning, 7th Edition, by ASHRAE.                             | المراجع |
| • Revit MEP Manual, 2011 by Autodesk, Inc.   |         |
| • HAP Quick Refrence Guide, 2013 by Carrier Corporation.   |         |
| • Bitzer selection Manual, 2014 by Bitzer Inc.   |         |
| • Danfosc Selction Manual, 2015 by Danfos Inc.   |         |
| • Maintenance Planning and Scheduling Handbook , Author: Richard (Doc) Palmer, 2013 by Mc Graw Hill Eduaction. |         |

| اسم المقرر   |        | تكييف الهواء المركزي |   |   |   | الرمز        | ٢٦١ مبرد |
|--|--------|----------------------|---|---|---|--------------|----------|
| متطلب سابق   |        | ٢٣٣ مبرد             |   |   |   |              |          |
| الفصل التدريبي   |        | ١                    | ٢ | ٣ | ٤ | ٥            |          |
| الساعات المعتمدة   |        |                      |   |   | ٣ | تدريب تعاوني |          |
| ساعات اتصال<br>( ساعة/أسبوع )  | محاضرة |                      |   |   | ٢ |              |          |
|  | عملي   |                      |   |   | ٢ |              |          |
|  | تمرين  |                      |   |   | ٠ |              |          |
| وصف المقرر:  |        |                      |   |   |   |              |          |
| <p>يبدأ هذا المقرر بمقدمة عن الأنواع المختلفة لأنظمة تكييف الهواء المركزي والتعرف على كيفية عملها. ثم يغطي اختيار وتصميم أنظمة نشر الهواء وسط الحيز المراد تكييفه وكذلك تصميم مجاري الهواء وتصميم أنظمة توزيع الماء ويحدد المراوح والمضخات اللازمة لمنظومات التكييف المركزي. يتطرق المقرر أيضا إلى جودة الهواء وطرق تنقيته وتعقيمه ويختم بعمليات الاختبار والضبط والموازنة . ويشمل الجزء العملي للمقرر على مشروع الاختبار والضبط والموازنة لمختلف عناصر منظومة تكييف الهواء المركزي.</p> |        |                      |   |   |   |              |          |
| الهدف العام من المقرر:   |        |                      |   |   |   |              |          |
| <p>يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب الفهم اساسيات تقنية نشر الهواء في الحيز المكيف وانظمه توزيع الهواء والماء المختلفة المكونة لأنظمة تكييف الهواء المركزي من حيث الاختيار والتصميم بالإضافة إلى معرفة متطلبات جودة الهواء والقدرة على القيام بعمليات الاختبار والضبط والموازنة.</p>  |        |                      |   |   |   |              |          |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:  |        |                      |   |   |   |              |          |
| ١ - يلم بأساسيات الحسابات الفنية ووحدات القياس.  |        |                      |   |   |   |              |          |
| ٢ - يتعاون مع الآخرين ويعمل ضمن مجموعة.  |        |                      |   |   |   |              |          |
| ٣ - يفهم قواعد الأمن والسلامة.   |        |                      |   |   |   |              |          |
| ٤ - يشرح مفاهيم وأسس نشر الهواء في المكان المكيف للتبريد والتدفئة.   |        |                      |   |   |   |              |          |
| ٥ - يشرح الفرق بين أنواع أنظمة نشر الهواء المختلفة ويوضح ايجابيات وسلبيات كل نوع.  |        |                      |   |   |   |              |          |
| ٦ - يختار نواشر تغذية الهواء والهواء الراجع باستخدام الجداول.  |        |                      |   |   |   |              |          |
| ٧ - يحسب فقد الضغط في مجاري الهواء والوصلات.   |        |                      |   |   |   |              |          |
| ٨ - يحسب القدرة اللازمة للمروحة.   |        |                      |   |   |   |              |          |
| ٩ - يصمم نظام توزيع هواء بسيط متفرع.   |        |                      |   |   |   |              |          |
| ١٠ - يحسب فقد الضغط في الأنابيب والوصلات.  |        |                      |   |   |   |              |          |
| ١١ - يحسب قدرة المضخة المطلوبة.  |        |                      |   |   |   |              |          |
| ١٢ - يحدد مكونات نظام توزيع المياه ويشرح وظائفها.  |        |                      |   |   |   |              |          |
| ١٣ - يرسم المخططات لأنظمة المياه المختلفة بالكامل ويشرح ميزات وعيوب كل منها.   |        |                      |   |   |   |              |          |

|      |  |
|------|--|
| ١٤ - | يختار أنابيب المياه وملحقاتها - من حيث مادة التصنيع- لنظامي مياه مثلجة ومياه ساخنة .   |
| ١٥ - | يشرح وظيفة خزان التمدد ويفرق بين المفتوح والمغلق .   |
| ١٦ - | يحسب فقد الضغط في شبكات الأنابيب ومن ثم الضغط الكلي للمضخة والقدرة اللازمة للمضخة وتصميم شبكة أنابيب بسيطة.  |
| ١٧ - | يحدد المعدلات المناسبة للتهوية في التطبيقات المختلفة.  |
| ١٨ - | يعرف مصادر تلوث الهواء ، ويشرح الحاجة إلى وطرق تنقية الهواء.   |
| ١٩ - | يشرح عملية "الاختبار والضبط والموازنة" وتطبيق إجراءات الاختبار والتشغيل الابتدائي لاستلام نظام تكييف هواء.   |
| ٢٠ - | يقيس ويضبط درجة الحرارة والضغط وكمية التدفق والرطوبة وشدة التيار والجهد الكهربائي والقدرة الكهربائية ونسبة ثاني أكسيد الكربون ومستوى الصوت للأجزاء المختلفة من أنظمة تكييف الهواء المركزي. |

| ساعات التدريب |         | الوحدات ( النظرية والعملية )                |
|---------------|---------|---|
| العملية       | النظرية |   |
| ٤             | ٢       | ○ أنظمة تكييف الهواء المركزي.               |
| ٦             | ٤       | ○ نشر الهواء في الحيز المكيف.               |
| -             | ٢       | ○ أنظمة توزيع الهواء.                       |
| ٤             | ٢       | ○ جودة الهواء في الحيز المكيف.              |
| ٦             | ١٠      | ○ تصميم المجاري الهوائية.                   |
| -             | ٢       | ○ أنظمة توزيع الماء.                        |
| ٦             | ٦       | ○ تصميم منظومة الماء.                       |
| ٦             | ٤       | ○ اختبار اداء اجهزة منظومة التكييف المركزي. |
| ٣٢            | ٣٢      | المجموع                                     |
| ٦٤            |         |   |

| إجراءات واشتراطات السلامة :                       |
|---|
| ١ - الالتزام بقواعد السلامة داخل المختبرات والورش |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)   |  |         |                  |
|--|--|---------|------------------|
| أدوات التقييم  | المحتوى  | الساعات |                  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي. | <p><b>أنظمة تكييف الهواء المركزي:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الأنظمة الهوائية .</li> <li>• الأنظمة المائية .</li> <li>• الأنظمة الهوائية - المائية.</li> <li>• الاختبار والضبط والموازنة لأنظمة التكييف.</li> <li>• <b>تدريبات عملية على أنظمة التكييف المركزي :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ معاينة الأنظمة المختلفة لتكييف الهواء المركزي.</li> <li>○ مقدمه عن أهمية الضبط والموازنة لأنظمة التكييف.</li> <li>○ العدد والادوات وأجهزة القياس.</li> </ul> </li> </ul>   | ٦       |                  |
| 1.   | Fundamentals of HVAC Systems: SI Edition , by Robert McDowall, Page 92-137   |         | مراجع<br>الموضوع |
| 2.   | Testing and Balancing HVAC Air and Water Systems (5), 2014, by Sugarman, Samuel C. Page 3-4 and from 153-159   |         |                  |
| 3.   | Fundamentals of HVACR, 2 <sup>nd</sup> Edition, Page 1150-1164   |         |                  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  | <p><b>نشر الهواء في الحيز المكيف:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• المفاهيم والأسس.</li> <li>• كيفية نشر الهواء وسط الحيز.</li> <li>• أنواع أجهزة تغذية الهواء واستخداماتها. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ الموزعات.</li> <li>○ النواشر.</li> </ul> </li> <li>• الاسقف المبردة (plenum Ceiling).</li> <li>• اختيار أجهزة تغذية الهواء (النوع، مكان التركيب، العدد، المقاس).</li> <li>• اختيار أجهزة الهواء الراجع (النوع، مكان التركيب، المقاس).</li> <li>• <b>تطبيق عملي :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ قياس معدلات السريان والضغط.</li> <li>○ قياس معدلات السريان .</li> <li>○ قياس الضغط الإستاتيكي.</li> <li>○ قياس الضغط الديناميكي والكلي.</li> </ul> </li> </ul> | ١٠      |                  |
| 1.   | Air Distribution in Buildings, Author: Essam E. Khalil Alternative, 2014 by Taylor & Francis Group, LLC, Page 1-15   |         | مراجع<br>الموضوع |
| 2.   | Testing and Balancing HVAC Air and Water Systems (5), 2014, by Sugarman, Samuel C. Page 3-4 and from 9-50  |         |                  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)   |   |                  |  |
|--|---|------------------|--|
| أدوات التقييم  | المحتوى   | الساعات          |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  | <b>أنظمة توزيع الهواء:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>تصنيف حسب الشكل. <ul style="list-style-type: none"> <li>الأنظمة المحيطة.</li> <li>الأنظمة الفوقية.</li> <li>طريقة المسلك الرئيس وطريقة المسالك المستقلة.</li> </ul> </li> <li>تصنيف حسب سرعة الهواء. <ul style="list-style-type: none"> <li>أنظمة السرعة المنخفضة .</li> <li>أنظمة السرعة العالية.</li> <li>أنواع مجاري الهواء (الشكل ومواد التصنيع).</li> </ul> </li> </ul>                                      | ٢                |  |
| 1.   | Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 1068-1085  | مراجع<br>الموضوع |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي. | <b>جودة الهواء في الحيز المكيف:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>متطلبات التهوية.</li> <li>تلوث الهواء.</li> <li>مرشحات الهواء. <ul style="list-style-type: none"> <li>الأنواع.</li> <li>معايير الأداء.</li> <li>الاختبار.</li> </ul> </li> <li>اختبار جودة الهواء.</li> <li><b>تطبيق عملي</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>معاينة انظمة التهوية.</li> <li>معاينة مرشحات الهواء المختلفه.</li> <li>اختبار جودة الهواء داخل الحيز المكيف.</li> </ul> </li> </ul> | ٦                |  |
| 1.   | Fundamentals of HVAC Systems: SI Edition , by Robert McDowall, Page 45-54   |                  |  |
| 2.   | Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 995- 1007  | مراجع<br>الموضوع |  |
| 3.   | Principls of Heating Ventelating and Air conditioning, 7 <sup>th</sup> Edition 488-493  |                  |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي  | <b>تصميم المجاري الهوائية:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>فقد الضغط خلال وصلات ومجاري الهواء.</li> <li>طرق تصميم المجاري الهوائية.</li> <li>تصميم المجاري الهوائية باستخدام طريقة الاحتكاك المتساوي</li> <li>عزل مجاري الهواء.</li> <li>اختيار المراوح المناسبة.</li> </ul>   | ١٦               |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |  |         |                  |
|----------------------------------|--|---------|------------------|
| أدوات التقييم                    | المحتوى  | الساعات |                  |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>تدريب عملي : <ul style="list-style-type: none"> <li>الاختبار والضبط والموازنة لشبكة مجاري الهواء.</li> <li>قياس الضوضاء داخل الحيز المكيف.</li> </ul> </li> </ul>   |         |                  |
| 1.                               | Principles of Heating Ventelating and Air conditioning, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 307-354  |         | مراجع<br>الموضوع |
| 2.                               | Refrigration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 1088-1103  |         |                  |
| 3.                               | Testing and Balancing HVAC Air and Water Systems (5), 2014, by Sugarman, Samuel C. Page 29-46  |         |                  |
|                                  | <b>أنظمة توزيع الماء :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>مواصفات وخامات الأنابيب.</li> <li>توصيلات وتركيب الأنابيب.</li> <li>اختيار وتركيب الصمامات.</li> <li>خزانات التمدد.</li> </ul>   | ٢       |                  |
| 1.                               | Principles of Heating Ventelating and Air conditioning, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 356-360  |         | مراجع<br>الموضوع |
|                                  | <b>تصميم منظومة الماء :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>الفقد في الضغط في الأنابيب وتركيباتها.</li> <li>اختيار مقاسات الأنابيب لمنظومة ماء وحساب فقد الضغط خلالها.</li> <li>اختيار المضخات المناسبة.</li> <li>عزل الأنابيب.</li> <li>تدريب عملي <ul style="list-style-type: none"> <li>الاختبار والضبط والموازنة لشبكة توزيع مياه.</li> </ul> </li> </ul> | ١٢      |                  |
| 1.                               | Principles of Heating Ventelating and Air conditioning, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 360- 363   |         | مراجع<br>الموضوع |
| 2.                               | Testing and Balancing HVAC Air and Water Systems (5), 2014, by Sugarman, Samuel C. Page 161-172  |         |                  |
|                                  | <b>اختبار اداء مكونات منظومة التكييف المركزي :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>اختبار اداء مبرد مياه.</li> <li>اختبار اداء غلاية .</li> <li>اختبار اداء برج تبريد.</li> <li>تطبيق عملي : <ul style="list-style-type: none"> <li>اختبار اداء مبرد مياه.</li> </ul> </li> </ul>   | ١٠      |                  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |  |               |                  |
|----------------------------------|--|---------------|------------------|
| الساعات                          | المحتوى  | أدوات التقييم |                  |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ اختبار اداء غلاية.</li> <li>○ اختبار اداء برج تبريد.</li> <li>○ كتابة تقرير الاختبار والضبط والموازنة.</li> </ul> |               |                  |
|                                  | 1. Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 1483-1503.   |               | مراجع<br>الموضوع |

|  |         |
|--|---------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Fundamentals of HVAC Systems: SI Edition , by Robert McDowall.</li> <li>● Testing and Balancing HVAC Air and Water Systems (5), 2014, by Sugarman, Samuel C.</li> <li>● Fundamentals of HVACR, 2<sup>nd</sup> Edition.</li> <li>● Air Distribution in Buildings, Author: Essam E. halilAlternative, 2014 by Taylor &amp; Francis Group, LLC.</li> <li>● Refrigeration and Air conditioning Technology, 7<sup>th</sup> Edition.</li> </ul> | المراجع |
|--|---------|

| اسم المقرر  |        | ورشة تكييف الهواء |   |   |   | الرمز        | ٢٠٤ مبرد |
|---|--------|-------------------|---|---|---|--------------|----------|
| متطلب سابق  |        |                   |   |   |   | ٢٣٣ مبرد     |          |
| الفصل التدريبي  |        | ١                 | ٢ | ٣ | ٤ | ٥            |          |
| الساعات المعتمدة  |        |                   |   |   | ٢ | تدريب تعاوني |          |
| ساعات اتصال<br>( ساعة/أسبوع )   | محاضرة |                   |   |   | ٠ |              |          |
|   | عملي   |                   |   |   | ٤ |              |          |
|   | تمرين  |                   |   |   | ٠ |              |          |
| وصف المقرر:   |        |                   |   |   |   |              |          |
| يقدم هذا المقرر كيفية تركيب و تشغيل واختبار وحدات التكييف الصغيرة والمتوسطة (الشبكية و المجزأة و المجمع و المكيف الصحراوي) وكذلك ضوابط تركيب و تشغيل واختبار معدات التكييف المركزي (وحدات المناولة والوحدات الطرفية ومبردات المياه والغلايات وأبراج التبريد ، المراوح والمضخات). يغطي المقرر أيضا تصنيع وتجميع وتركيب وعزل المجاري والمواسير والملحقات لشبكات توزيع الهواء والماء في منظومات التكييف المركزي. |        |                   |   |   |   |              |          |
| الهدف العام من المقرر:  |        |                   |   |   |   |              |          |
| يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب المهارة في تركيب وتشغيل الوحدات الصغيرة والمتوسطة ومعدات منظومات التكييف المركزي بالإضافة إلى صناعة المجاري الهوائية و تركيبها وعزلها وتجميع شبكات توزيع المياه في منظومات التكييف المركزي.   |        |                   |   |   |   |              |          |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:   |        |                   |   |   |   |              |          |
| ١ - يعمل ضمن مجموعة بفاعلية.  |        |                   |   |   |   |              |          |
| ٢ - يستخدم كتالوجات التركيب والتشغيل بكفاءة .   |        |                   |   |   |   |              |          |
| ٣ - يطبق قواعد الأمن والسلامة.  |        |                   |   |   |   |              |          |
| ٤ - يستعمل المهارات اليدوية بكفاءة.   |        |                   |   |   |   |              |          |
| ٥ - يركب و يشغل وحدات التكييف الصغيرة حسب معايير المهنة.  |        |                   |   |   |   |              |          |
| ٦ - يتعرف على أنواع مجاري الهواء.   |        |                   |   |   |   |              |          |
| ٧ - يختار سمك الصاج المناسب لتصنيع مجاري الهواء.  |        |                   |   |   |   |              |          |
| ٨ - يصنع القطاعات المختلفة من مجاري الهواء.   |        |                   |   |   |   |              |          |
| ٩ - يركب ويعزل مجاري الهواء.  |        |                   |   |   |   |              |          |
| ١٠ - يركب نواشر الهواء.   |        |                   |   |   |   |              |          |
| ١١ - يجمع ويركب شبكات أنابيب المياه.  |        |                   |   |   |   |              |          |
| ١٢ - يعزل خطوط أنابيب المياه.   |        |                   |   |   |   |              |          |
| ١٣ - يختبر شبكة أنابيب المياه.  |        |                   |   |   |   |              |          |
| ١٤ - يركب المضخات والمراوح.   |        |                   |   |   |   |              |          |



١٥ - يركب وحدات مناولة الهواء.

١٦ - يركب مبردات المياه والغلايات وأبراج التبريد.

| ساعات التدريب |         | الوحدات ( النظرية والعملية )                                       |
|---------------|---------|--|
| العملية       | النظرية |  |
| ١٦            |         | ○ تركيب وتشغيل واختبار وحدات تكييف الهواء الصغيرة والمتوسطة.       |
| ١٦            |         | ○ تصنيع وتركيب وعزل مجاري الهواء وملحقاتها.                        |
| ١٢            |         | ○ تجميع وتركيب واختبار شبكة أنابيب المياه لمنظومة التكييف المركزي. |
| ١٦            |         | ○ تركيب وتشغيل واختبار معدات منظومات التكييف المركزي.              |
| ٤             |         | ○ القيام بزيارات ميدانية للوقوف على أنظمة تكييف مركزي تحت التنفيذ. |
| ٦٤            |         | المجموع  |
| ٦٤            |         |  |

#### إجراءات واشتراطات السلامة :

١ - تطبيق جميع إجراءات السلامة والأمان للعمل داخل الورشة.

| المنهج التفصيلي ( النظري والعملية )   |   |                  |
|---|---|------------------|
| أدوات التقييم   | المحتوى   | الساعات          |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي | <b>تركيب وتشغيل واختبار وحدات تكييف الهواء الصغيرة والمتوسطة :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تركيب وتشغيل واختبار المكيف الشبكي.</li> <li>• تركيب وتشغيل واختبار وحدات تكييف الهواء المجزأة.</li> <li>• تركيب وتشغيل واختبار وحدات تكييف الهواء المجمعة .</li> <li>• تركيب وتشغيل واختبار وحدات التكييف التبخيري أو المكيف الصحراوي.</li> </ul>  | ١٦               |
|   |   | مراجع<br>الموضوع |
|   | 1. Modern Refrigeration and Air Conditioning, 19 <sup>th</sup> Edition, Page .  |                  |
|   | 2. Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 1118-1126 and from page 1536-1537.  |                  |
|   | 3. Fundamentals of HVACR, 2 <sup>nd</sup> Edition, Page 1385-1404.  |                  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي | <b>تصنيع وتركيب وعزل مجاري الهواء وملحقاتها :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تصنيع مجاري الهواء وملحقاتها : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ أنواع مجاري الهواء ( الشكل ومواد التصنيع ).</li> <li>○ العدد و الأدوات : طرق قص وثني وربط الصاج والدرسر.</li> <li>○ اختيار سمك الصاج المناسب تبعاً إلى أطوال القطاعات.</li> <li>○ تخطيط الأفراد ورسومات الورشة (التنفيذية).</li> </ul> </li> </ul> | ١٦               |
|   |   |                  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)   |  |         |  |
|--|--|---------|--|
| أدوات التقييم  | المحتوى  | الساعات |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>تشكيل الدسر وثني شفاف الحدود.</li> <li>تصنيع مجرى مستطيل المقطع.</li> <li>تصنيع مجرى دائري المقطع.</li> <li>تصنيع نهوض للمجاري الفرعية.</li> <li>تصنيع كوع.</li> <li>تركيب وعزل مجاري الهواء وملحقاتها.</li> <li>تجميع المقاطع والتركيبات بعد تشكيل الدسر وثني شفاف الحدود.</li> <li>ملحقات المجاري الهوائية وطرق تركيبها (النواشر، مخمدات الصوت، خنادق التحكم في تدفق الهواء...).</li> <li>تعليق المجاري الهوائية.</li> <li>عزل المجاري الهوائية.</li> </ul> |         |  |
| 1.   | Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 1064-1065 and from 1072-1086 and from 1107- 1111.   | مراجع   |  |
| 2.   | Fundamentals of HVACR, 2 <sup>nd</sup> Edition, Page 753-776.  | الموضوع |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي. | <b>تجميع وتركيب واختبار شبكة أنابيب المياه لمنظومة التكييف المركزي :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>تركيب شبكات أنابيب مياه بسيطة.</li> <li>تعليق خطوط أنابيب المياه.</li> <li>معاينة ملحقات ومستلزمات خطوط الأنابيب وكيفية تركيبها.</li> <li>اختبار شبكة أنابيب المياه.</li> <li>عزل شبكة أنابيب المياه.</li> </ul>   | ١٢      |  |
| 1.   | Principles of Heating Ventelating and Air conditioning, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 356-360  | مراجع   |  |
|  |  | الموضوع |  |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي. | <b>تشغيل واختبار معدات منظومات التكييف المركزي :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>تشغيل واختبار المراوح.</li> <li>تشغيل واختبار المضخات.</li> <li>تشغيل واختبار وحدات مناولة الهواء.</li> <li>تشغيل واختبار مبردات المياه.</li> <li>تشغيل واختبار وحدات الفان كويل ووحدات الحث.</li> <li>تشغيل واختبار الغلايات.</li> <li>تشغيل واختبار أبراج التبريد والمكثفات التبخرية.</li> </ul>   | ١٦      |  |
| 1.   | Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 1483-1526.  | مراجع   |  |
| 2.   | Hvac Water Chiller and Cooling Tower Fundamentals, Aplcation, and operation, 2 <sup>nd</sup> Edition, Page 105-122 and from Page 243-256   | الموضوع |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)   |   |               |
|--|---|---------------|
| أدوات التقييم  | المحتوى   | الساعات       |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي. | <b>القيام بزيارات ميدانية للوقوف على أنظمة تكييف مركزي تحت التنفيذ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مشاريع التكييف المركزي .</li> <li>• مصانع مجاري الهواء .</li> <li>• محطات تشغيل أنظمة التكييف المركزية.</li> </ul> | ٤             |
| 1.   | بدون  | مراجع الموضوع |

|   |         |
|---|---------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modern Refrigeration and air conditioning 19<sup>th</sup> Edition, 2013 by Goodheart-Willcox.</li> <li>• Refrigeration and Air conditioning Technology, 7<sup>th</sup> Edition.</li> <li>• Fundamentals of HVACR, 2013, 2<sup>nd</sup> Edition.</li> <li>• Principles of Heating Ventilating and Air conditioning, 7<sup>th</sup> Edition.</li> <li>• Hvac Water Chiller and Cooling Tower Fundamentals, Application, and operation, 2<sup>nd</sup> Edition, 2012 by Taylor &amp; Francis Group, LLC.</li> </ul> | المراجع |
|---|---------|

| اسم المقرر   | أنظمة التحكم في التبريد وتكييف الهواء |   |   |   |   | الرمز | ٢٣٤ مبرد     |
|--|---------------------------------------|---|---|---|---|-------|--------------|
| متطلب سابق   | ١٣١ مبرد                              |   |   |   |   |       |              |
| الفصل التدريبي   |                                       | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥     |              |
| الساعات المعتمدة   |                                       |   |   |   | 3 |       | تدريب تعاوني |
| ساعات اتصال<br>( ساعة/أسبوع )  | محاضرة                                |   |   |   | 2 |       |              |
|  | عملي                                  |   |   |   | 2 |       |              |
|  | تمرين                                 |   |   |   | 0 |       |              |
| وصف المقرر:  |                                       |   |   |   |   |       |              |
| <p>يقدم هذا المقرر أنظمة التحكم الآلي المستخدمة في مجال التبريد وتكييف الهواء. حيث يبدأ المقرر بإعطاء نبذة عن التحكم المنطقي المبرمج PLC ثم يعرض نظم التحكم في وحدات التبريد والتجميد التجارية ومحطات تكييف الهواء المركزي من مبردات المياه للتكييف والغلايات. أيضا يعرض نظم التحكم لوحادات مناولة الهواء AHU. يقدم أيضا المقرر أنظمة التحكم باستخدام التحكم الرقمي المباشر DDC وأنظمة إدارة الطاقة بالإضافة إلى التحكم النيوماتي (بضغط الهواء) واستخداماته في مجال تكييف الهواء وكذلك طرق التحكم في خفض مستوى الضوضاء الناتجة عن وحدات التبريد وتكييف الهواء.</p> |                                       |   |   |   |   |       |              |
| الهدف العام من المقرر:   |                                       |   |   |   |   |       |              |
| <p>مساعدة المتدرب على فهم أنظمة التحكم الآلي في وحدات التبريد التجاري ومبردات المياه للتكييف والغلايات ومنظومات تكييف الهواء المركزي وإطلاعه على الأنظمة المختلفة والحديثة في التحكم الآلي كالتحكم المنطقي المبرمج والتحكم الرقمي المباشر.</p>   |                                       |   |   |   |   |       |              |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:  |                                       |   |   |   |   |       |              |
| <p>١ - يتتبع مسار وسيط التبريد بوحدة التبريد .</p>   |                                       |   |   |   |   |       |              |
| <p>٢ - يتتبع مخطط التحكم لوحدة التبريد والتكييف.</p>   |                                       |   |   |   |   |       |              |
| <p>٣ - يتتبع مسار الهواء المضغوط بدائرة التحكم النيوماتي.</p>  |                                       |   |   |   |   |       |              |
| <p>٤ - يستخدم أجهزة القياس.</p>  |                                       |   |   |   |   |       |              |
| <p>٥ - يتعرف على مميزات نظام التحكم الرقمي المباشر PLC ومكوناته وطرق برمجته والتأكد من صلاحية برمجته.</p>  |                                       |   |   |   |   |       |              |
| <p>٦ - يقرأ ويرسم مخططات متقنه لدوائر القدرة والتحكم لوحادات التبريد التجارية ويشرح أدائها لتنفيذ متطلبات التحكم.</p>  |                                       |   |   |   |   |       |              |
| <p>٧ - يحدد مميزات وعيوب أنظمة التحكم المستخدمة في وحدات التبريد التجارية للحصول على أنظمة تحكم بأعلى مميزات وأقل عيوب.</p>  |                                       |   |   |   |   |       |              |
| <p>٨ - يتعرف على طرق التحكم في سعة مبرد المياه ووسائل الحماية به للحصول على السعة المطلوبة للأحمال المختلفة</p>  |                                       |   |   |   |   |       |              |

|      |  |
|------|--|
| ٩ -  | يتعرف على محطات التكييف المركزي التي تحتوي على العديد من مبردات للمياه وتعمل بأنظمة تحكم مختلفة للوصول إلى معدل السريان وفرق درجات الحرارة المطلوبة.             |
| ١٠ - | يتعرف على نظم التحكم في الغلايات لأداء جيد وآمن للغلايات.  |
| ١١ - | يتعرف على التحكم في وحدات مناولة الهواء ليحقق ظروف الراحة الحرارية بالأماكن المكيفة.   |
| ١٢ - | يستخدم نظام التحكم الرقمي المباشر DDC لبرمجة التحكم في أنظمة التبريد والتكييف (نماذج للوحدات الصغيرة ومبردات المياه للتكييف) ويتمكن من التأكد من صلاحية البرمجة. |
| ١٣ - | يتعرف على نظم إدارة الطاقة في مجال التبريد وتكييف الهواء وفي إدارة المباني .   |
| ١٤ - | يستخدم برنامج إدارة الطاقة في المباني.   |
| ١٥ - | يتعرف على مكونات وعناصر نظام التحكم النيوماتي ووظائفها.  |
| ١٦ - | يحدد وظائف وعمل الحاكومات وأجهزة التوجيه النيوماتية.   |
| ١٧ - | يحدد التحكم المباشر والغير مباشر لنظام التحكم النيوماتي ويتعرف على تأثيرها على النظام.   |
| ١٨ - | يحدد مصادر الضوضاء وكيفية قياسها وطرق خفض الضوضاء الصادرة من وحدات التبريد وتكييف الهواء.  |
| ١٩ - | يتعرف على طرق التحكم لخفض مستوى الضوضاء للوصول إلى أقل مستوى من الضوضاء.   |

| ساعات التدريب |         | الوحدات ( النظرية والعملية )                     |
|---------------|---------|--|
| العملية       | النظرية |  |
| ١٦            | ٤       | ○ التحكم المنطقي المبرمج (PLC).                  |
| -             | ٦       | ○ نظم التحكم في وحدات التبريد والتجميد التجارية. |
| -             | ٦       | ○ نظم التحكم في محطات تكييف الهواء المركزي.      |
| -             | ٦       | ○ نظم التحكم في وحدات مناولة الهواء.             |
| ١٢            | ٤       | ○ نظم إدارة الطاقة والتحكم الرقمي المباشر.       |
| ٤             | ٤       | ○ التحكم النيوماتي (بالهواء المضغوط).            |
| -             | ٢       | ○ التحكم في الضوضاء.                             |
| ٣٢            | ٣٢      | المجموع  |
| ٦٤            |         |  |

#### إجراءات واشتراطات السلامة :

|     |  |
|-----|--|
| ١ - | الالتزام بقواعد السلامة داخل المختبرات والورش. |
|-----|--|

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |  |   |
|----------------------------------|---|--|---|
| الساعات                          | المحتوى   | أدوات التقييم  |   |
| ٢٠                               | <p><b>التحكم المنطقي المبرمج (PLC) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مزايا التحكم المنطقي المبرمج.</li> <li>• طرق البرمجة.</li> <li>• البوابات المنطقية.</li> <li>• تطبيقات في التحكم في التبريد والتكييف.</li> <li>• <b>تدريبات عملية على التحكم المنطقي المبرمج :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ برمجة البوابات.</li> <li>○ برمجة دوائر مركبة من البوابات المختلفة.</li> <li>○ القلايات.</li> <li>○ المؤقتات.</li> <li>○ تطبيقات PLC في مجال التبريد والتكييف.</li> <li>○ وحدة تبريد وتكييف صغيرة .</li> <li>○ مبرد مياه لتكييف الهواء.</li> </ul> </li> </ul> | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> <p>الأداء العملي</p> |   |
|                                  |   | 1.   | <p>مراجع</p> <p>الموضوع</p> <p>Technician's Guide to Programmable Controller, by Terry Borden, Richard A. Cox. Page 1-9</p> |
| ٦                                | <p><b>نظم التحكم في وحدات التبريد والتجميد التجارية :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• طرق التحكم في إيقاف وتشغيل الضاغط.</li> <li>○ طريقة الترموستات الرئيسي.</li> <li>○ طريقة الضخ التحتي وتعديلها بالضخ الفوقي.</li> <li>• مخططات دوائر القدرة والتحكم لوحدة التبريد التجارية.</li> <li>○ نظام تحكم بالترموستات الرئيسي مع إذابة الصقيع بالسخان الكهربائي.</li> <li>○ نظام تحكم بالضخ التحتي مع إذابة الصقيع بالسخان الكهربائي وتعديله بالضخ الفوقي.</li> <li>○ نظام تحكم بالترموستات الرئيسي مع إذابة الصقيع بالغاز الساخن.</li> </ul>                                      | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> <p>الأداء العملي</p> |   |
|                                  |   | 1.   | <p>مراجع</p> <p>Fundamental of HVACR, 2<sup>nd</sup> Edition, Page 1310-1318</p>  |
|                                  |   | 2.   | <p>الموضوع</p> <p>Refrigration and Air conditioining Technology, 7<sup>th</sup> Edition, Page 640-679</p>                   |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |   |  |
|----------------------------------|---|---|--|
| الساعات                          | المحتوى   | أدوات التقييم   |  |
| ٦                                | <b>نظم التحكم في محطات تكييف الهواء المركزي:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>التحكم في مبردات المياه للتكييف. <ul style="list-style-type: none"> <li>نظم الحماية وتغير السعة لمبرد المياه.</li> <li>نظام التحكم في محطة مبردات تعمل بمعدل ثابت لسريان المياه.</li> <li>نظام التحكم في محطة مبردات تعمل بمعدل متغير لسريان المياه.</li> </ul> </li> <li>التحكم في الغلايات.</li> <li>التحكم في أبراج التبريد.</li> </ul>  | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي       |  |
|                                  | مراجع الموضوع   | 1. Fundamental of HVAC Control Systems SI Edition, Page 241-242                       |  |
| ٦                                | <b>نظم التحكم في وحدات مناولة الهواء:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>التحكم في عناصر وحدة مناولة الهواء. <ul style="list-style-type: none"> <li>الخلط.</li> <li>ملف التبريد.</li> <li>ملف التسخين.</li> <li>المربط.</li> <li>المروحة.</li> </ul> </li> <li>التحكم في وحدة مناولة للهواء تعمل لخدمة منطقة واحدة.</li> <li>التحكم في وحدة مناولة للهواء تعمل لخدمة عدة مناطق.</li> <li>التحكم في وحدة مناولة للهواء تعمل بنظام الهواء متغير الحجم VAV.</li> </ul> | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي       |  |
|                                  | مراجع الموضوع   | 1. Fundamental of HVAC Control Systems SI Edition, Page 224-239 and from Page 242-248 |  |
| ١٦                               | <b>نظم إدارة الطاقة والتحكم الرقمي المباشر:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>مبادئ نظم إدارة الطاقة. <ul style="list-style-type: none"> <li>إستراتيجية إدارة الطاقة في أنظمة التبريد وتكييف الهواء.</li> <li>نظم إدارة الطاقة بالمباني BMS.</li> </ul> </li> <li>مكونات منظومة التحكم الرقمي المباشر.</li> <li>تطبيقات على نظم التحكم باستخدام التحكم الرقمي المباشر:</li> </ul>  | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي       |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)   |  |                  |
|--|--|------------------|
| أدوات التقييم  | المحتوى  | الساعات          |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ التحكم في مبرد المياه Water chiller.</li> <li>○ التحكم في وحدة مناولة الهواء AHU.</li> <li>● <b>تدريبات عملية على:</b></li> <li>● التحكم الرقمي المباشر وتطبيقاته في نظم إدارة الطاقة (DDC) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ التعرف على عناصر وحدة DDC.</li> <li>○ التعرف على برنامج محاكاة BMS المحمل على DDC بالمعمل.</li> <li>○ متطلبات التحكم للوحدات المختلفة ومخططات التحكم لها.</li> </ul> </li> <li>● خطوات تشغيل برنامج محاكاة نظم إدارة الطاقة بالمباني BMS. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تشغيل الوحدات ببرنامج محاكاة BMS المحمل بـ DDC تشغيلاً يدوياً.</li> <li>○ التشغيل والتحكم لبرنامج محاكاة BMS عن بعد باستخدام الإنترنت.</li> </ul> </li> <li>● برمجة أفكار بسيطة.</li> <li>○ خطوات البرمجة لبرنامج مبرد مياه للتكييف.</li> </ul> |                  |
| 1.   | Fundamental of HVAC Control Systems SI Edition, Page 252-287   | مراجع<br>الموضوع |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي. | <p><b>التحكم النيوماتي (بالهواء المضغوط):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● مكونات وعناصر منظومة التحكم النيوماتي.</li> <li>● الحاكومات النيوماتية. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ الحاكم النيوماتي ذو الموضعين.</li> <li>○ الحاكم النيوماتي التناسبي.</li> </ul> </li> <li>● الصمامات والبوابات النيوماتية.</li> <li>● التحكم الكهرونيوماتي.</li> <li>● <b>تدريبات عملية على التحكم بضغط الهواء Pneumatic control:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ التحكم النيوماتي (بضغط الهواء) اليدوي .</li> <li>○ التحكم في اسطوانة تأثير فردي وزوجي بضغط الهواء.</li> <li>○ التحكم في اسطوانة تأثير فردي بتأثير صمامين على التوازي والتوالي يعملان بضغط الهواء.</li> </ul> </li> </ul>   | ٨                |



| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)  |  |  |         |
|---|--|--|---------|
| الساعات   | المحتوى  | أدوات التقييم  |         |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>التحكم الكهرونيوماتي.</li> <li>التحكم في اسطوانة تأثير فردي بتأثير مفتاحين وصمام مغناطيسي.</li> </ul>   |  |         |
|   | 1. Fundamental of HVAC Control Systems SI Edition, Page 182-205  | مراجع الموضوع  |         |
| ٢   | <b>التحكم في الضوضاء:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>مصادر الضوضاء وطرق قياسها.</li> <li>طرق التحكم لخفض مستوى الضوضاء.</li> </ul> | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي. |         |
|   | 1. Principles of Heating Ventelating and Air conditioning, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 356   | مراجع الموضوع  |         |
|   | 2. Practical Guide to Noise and Vibration Control, 2011, y ASHRAE, Inc. Page 1-191   |  |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Technician's Guide to Programmable Controller,by Terry Borden, Richard A. Cox.</li> <li>Fundamental of HVACR,2013, 2<sup>nd</sup> Edition.</li> <li>Refrgration and Air conditioning Technology, 7<sup>th</sup> Edition.</li> <li>Fundamental of HVAC Control Systems SI Edition.</li> <li>Principls of Heating Ventelating and Air conditioning, 7<sup>th</sup> Edition.</li> <li>Practical Guide to Noise and Vibration Control, 2011, y ASHRAE, Inc.</li> </ul> |  |  | المراجع |

| اسم المقرر  | صيانة أنظمة التبريد وتكييف الهواء |   |   |   | الرمز | ٢٧١ مبرد     |
|---|-----------------------------------|---|---|---|-------|--------------|
| متطلب سابق  | ٢٣٢ مبرد – ٢٣٣ مبرد               |   |   |   |       |              |
| الفصل التدريبي  |                                   | ١ | ٢ | ٣ | ٤     | ٥            |
| الساعات المعتمدة  |                                   |   |   |   | ٥     | تدريب تعاوني |
| ساعات اتصال<br>( ساعة/أسبوع )   | محاضرة                            |   |   |   | ٢     |              |
|   | عملي                              |   |   |   | ٦     |              |
|   | تمرين                             |   |   |   | ٠     |              |
| وصف المقرر:   |                                   |   |   |   |       |              |
| هذا المقرر يغطي البرامج المختلفة للصيانة وتشخيص الأعطال وإصلاحها للوحدات ذات السعات الصغيرة والمتوسطة كبرادات المياه والمكيف الشبكي والمنفصل والوحدات المدمجة وكذلك الوحدات التجارية والمركزية وتشمل وحدات التبريد التجارية والصناعية ومبردات المياه للتكييف والغلايات ووحدة مناولة الهواء. كما يغطي نماذج الصيانة وتعبئتها وتحليلها لكل من تلك الوحدات أيضا يتناول توضيب الضواغط والمحركات وتنظيف الوحدة حالة احتراق ملفات المحرك بها. |                                   |   |   |   |       |              |
| الهدف العام من المقرر:  |                                   |   |   |   |       |              |
| يهدف هذا المقرر إلى إكساب المتدرب القدرة على تنفيذ برامج الصيانة الدورية والوقائية والطارئة للوحدات التبريد وتكييف الهواء واكسابه المقدرة على اختيار واستخدام العدد المناسبة بالطريقة الصحيحة وكذلك القدرة على تشخيص الأعطال وفهم أسبابها والقيام بعمليات الإصلاح أو الاستبدال وتوضيب الضواغط.  |                                   |   |   |   |       |              |
| الأهداف التفصيلية للمقرر:   |                                   |   |   |   |       |              |
| ١ - يفكر بشكل منطقي ومتسلسل لتشخيص الأعطال.   |                                   |   |   |   |       |              |
| ٢ - يصقل المهارات الخاصة بالصيانة.  |                                   |   |   |   |       |              |
| ٣ - يحل المشاكل الإدارية والفنية.   |                                   |   |   |   |       |              |
| ٤ - يتعرف على برامج الصيانة الدورية والوقائية والطارئة ويجيد قراءة جداولها.   |                                   |   |   |   |       |              |
| ٥ - يتعرف على أوامر العمل واستخدامها ويفهم محتوياتها وينفذها.   |                                   |   |   |   |       |              |
| ٦ - يحدد ويختار الأنواع المختلفة من العدد وأجهزة القياس المناسبة للصيانة المطلوبة .   |                                   |   |   |   |       |              |
| ٧ - يجيد اتباع إجراءات الصيانة الرئيسية للوحدات التجارية والصناعية والمركزية.   |                                   |   |   |   |       |              |
| ٨ - يفحص أداء مختلف مكونات وحدات التبريد والتأكد من تنفيذ كل مكون ووظيفته.  |                                   |   |   |   |       |              |
| ٩ - يقوم باستعادة وتدوير وسيط التبريد ليساهم في تقليل التلوث البيئي لأقل حد ممكن.   |                                   |   |   |   |       |              |
| ١٠ - ينفذ إجراءات الصيانة لمختلف أنواع وحدات التبريد وتكييف الهواء لضمان تشغيل الوحدات بأعلى كفاءة ممكنة.   |                                   |   |   |   |       |              |
| ١١ - يشخص الأعطال الميكانيكية والكهربائية لوحدات التبريد وتكييف الهواء ويقوم بإصلاحها بدقة وسرعة.   |                                   |   |   |   |       |              |
| ١٢ - يعبئ نماذج الصيانة بدقة ومصداقية.  |                                   |   |   |   |       |              |

- ١٣ - يقوم بتحليل تقارير الصيانة بشكل جيد لتحديد إجراء تنفيذها .
- ١٤ - يتبع الخطوات العملية لتوضيب الضواغط بشكل صحيح.
- ١٥ - يقوم بالصيانة المضمنة للمحركات الكهربائية المستخدمة في مجال التبريد.
- ١٦ - ينظف الوحدة في حالة احتراق ملفات المحرك بها نظافة كاملة حسب معايير المهنة.

| ساعات التدريب |         | الوحدات ( النظرية والعملية )                                   |
|---------------|---------|--|
| العملية       | النظرية |  |
| ٦             | ٢       | ○ استراتيجيات الصيانة.   |
| ٦             | ١       | ○ نماذج بيانات الصيانة الدورية.                                |
| ٠             | ١       | ○ أوامر العمل.   |
| ١٠            | ٤       | ○ استعادة وتدوير واستبدال وسائط التبريد.                       |
| ١٨            | ٤       | ○ صيانة الوحدات الصغيرة .                                      |
| ٨             | ٤       | ○ تشخيص أعطال الوحدات الصغيرة وإصلاحها .                       |
| ١٦            | ٤       | ○ صيانة الوحدات التجارية والصناعية.                            |
| ١٢            | ٤       | ○ صيانة الوحدات المركزية.                                      |
| ٨             | ٤       | ○ تشخيص الأعطال للوحدات التجارية والصناعية والمركزية وإصلاحها. |
| ١٢            | ٤       | ○ توضيب الضاغط.  |
| ٩٦            | ٣٢      | المجموع  |
| ١٢٨           |         |  |

| إجراءات واشتراطات السلامة :                        |
|--|
| ١ - الالتزام بقواعد السلامة داخل المختبرات والورش. |

| المنهج التفصيلي ( النظري والعملية )  |   |         |
|--|---|---------|
| أدوات التقييم  | المحتوى   | الساعات |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي. | <b>استراتيجيات الصيانة :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● تعريف الصيانة وأهدافها.</li> <li>● العدد والادوات.</li> <li>● أنواع الصيانة .</li> <li>● تصنيف قطع الغيار وإدارة المخزون .</li> <li>● إجراءات السلامة المناسبة لعمليات الصيانة المختلفة.</li> <li>● <b>تدريبات عملية على اختيار واستخدام الأدوات والعدة المناسبة :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ عدة ميكانيكية.</li> </ul> </li> </ul> | ٨       |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |   |   |  |
|----------------------------------|---|---|--|
| الساعات                          | المحتوى   | أدوات التقييم   |  |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ عدة كهربائية .</li> <li>○ عدة تبريد وتكييف .</li> <li>○ عدة مساعدة.</li> </ul>   |   |  |
| 1.                               | Air Conditioning and Refrigeration, Page 1-48   | مراجع الموضوع   |  |
| ٧                                | <p><b>نماذج بيانات الصيانة الدورية:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• أنواع النماذج.</li> <li>• استعمال النماذج (التسجيل - التحليل - التقرير).</li> <li>• <b>تدريبات عملية على استعمال نماذج بيانات الصيانة الدورية:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تعبئة نموذج الصيانة الدورية.</li> <li>○ التحليل.</li> <li>○ كتابة التقرير.</li> </ul> </li> </ul>  | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي |  |
| 1.                               | Maintenance Engineering Handbook, 8 <sup>th</sup> Edition , Page 1-11   | مراجع   |  |
| 2.                               | Maintenance Planning and Scheduling Handbook, Page 145-164  | الموضوع   |  |
| ١                                | <p><b>أوامر العمل :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• وصفها .</li> <li>• استخدامها.</li> </ul>   | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي |  |
| 1.                               | Maintenance Planning and Scheduling Handbook , Page 645-689   | مراجع الموضوع   |  |
| ١٤                               | <p><b>استعادة وتدوير واستبدال وسائط التبريد:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• طرق الكشف عن التسرب والتفريغ والشحن .</li> <li>• استعادة وسيط التبريد.</li> <li>• تدوير وسائط التبريد.</li> <li>• استبدال وسيط التبريد بوسيط مختلف التركيب.</li> <li>• <b>تدريبات عملية على استعادة وتدوير وسائط التبريد بما يلزم القيام به:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ التعريف بالمعدات والأجهزة اللازمة عند استعادة وتدوير وسائط التبريد.</li> <li>○ إجراءات السلامة الواجب إتباعها عند استعادة وتدوير وسائط التبريد.</li> <li>○ كشف التسرب والتفريغ والشحن.</li> <li>○ استعادة وسيط التبريد.</li> <li>○ تدوير وسائط التبريد.</li> <li>○ استبدال وسيط التبريد بوسيط مختلف التركيب.</li> </ul> </li> </ul> | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي)  |  |         |
|---|--|---------|
| أدوات التقييم   | المحتوى  | الساعات |
| 1. Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 178-248                           | مراجع الموضوع  |         |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي                                   | <p><b>صيانة الوحدات الصغيرة:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الثلاجة المنزلية .</li> <li>• برادات المياه للشرب.</li> <li>• المكيف الصحراوي.</li> <li>• مكيف شباك.</li> <li>• وحدات تكييف مجزأة.</li> <li>• وحدات تكييف مجمعة.</li> <li>• <b>تدريبات عملية على صيانة الوحدات الصغيرة (المنزلية - المجزأة - المجمع):</b></li> <li>• صيانة الثلاجة المنزلية ، برادات مياه الشرب ، المكيف الصحراوي ، المكيف الشباك.</li> <li>○ الدورة الميكانيكية والدائرة الكهربائية.</li> <li>○ الصيانة الدورية.</li> <li>○ الصيانة الوقائية.</li> <li>○ الصيانة الطارئة.</li> <li>• صيانة وحدات التكييف المجزأة ، و وحدات التكييف المجمع:</li> <li>○ الدورة الميكانيكية والدائرة الكهربائية.</li> <li>○ الصيانة الدورية.</li> <li>○ الصيانة الوقائية.</li> <li>○ الصيانة الطارئة.</li> </ul> | ٢٢      |
| 1. Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 1195-1225 and from page 1334-1436 | مراجع الموضوع  |         |
| الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي.                                  | <p><b>تشخيص أعطال الوحدات الصغيرة وإجراءات إصلاحها:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• قراءة المخططات الميكانيكية.</li> <li>• قراءة الدوائر الكهربائية.</li> <li>• تشخيص أعطال الدوائر الكهربائية وإصلاحها.</li> <li>• تشخيص أعطال دورة التبريد الميكانيكية وإصلاحها.</li> <li>• <b>تدريبات عملية على تشخيص الأعطال الشائعة للوحدات الصغيرة وإجراءات إصلاحها:</b></li> <li>○ المكيف الشباك.</li> <li>○ الثلاجة المنزلية.</li> <li>○ برادات مياه الشرب.</li> </ul>  | ١٢      |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |  |   |  |
|----------------------------------|--|---|--|
| الساعات                          | المحتوى  | أدوات التقييم   |  |
|                                  | 1. Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 1195-1215 and from page 1408-1430  | مراجع الموضوع   |  |
| ٢٠                               | <p><b>صيانة الوحدات التجارية والصناعية:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مخازن التبريد التجارية.</li> <li>• وحدات تصنيع الثلج.</li> <li>• وحدات تصنيع الآيس كريم.</li> <li>• <b>تدريبات عملية على صيانة الوحدات التجارية والصناعية:</b></li> <li>• (مخازن التبريد التجارية، وحدات تصنيع الثلج، وحدات تصنيع الآيس كريم).</li> <li>○ الدائرة الميكانيكية والدائرة الكهربائية.</li> <li>○ الصيانة الدورية.</li> <li>○ الصيانة الوقائية.</li> <li>○ الصيانة الطارئة.</li> <li>○ ملء نماذج الصيانة وتحليلها log sheet.</li> </ul>                       | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي |  |
|                                  | 1. Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 757-776  | مراجع   |  |
|                                  | 2. Air Conditioning and Refrigeration, Page 340-394  | الموضوع   |  |
| ١٦                               | <p><b>صيانة الوحدات المركزية:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مبردات المياه لتكييف الهواء.</li> <li>• الغلايات .</li> <li>• وحدة مناولة الهواء.</li> <li>• أجهزة فلترة وتنقية الهواء والتحكم في الجراثيم .</li> <li>• أبراج التبريد.</li> <li>• <b>تدريبات عملية على صيانة الوحدات المركزية :</b></li> <li>• (مبردات المياه لتكييف، الغلايات، وحدة مناولة الهواء، أبراج التبريد - مجاري الهواء وملحقاتها).</li> <li>○ الصيانة الدورية.</li> <li>○ الصيانة الوقائية.</li> <li>○ الصيانة الطارئة.</li> <li>○ ملء نماذج الصيانة وتحليلها.</li> </ul> | الاختبارات والأعمال الشفهية.<br>الاختبارات والأعمال التحريرية.<br>الأداء العملي |  |
|                                  | 1. Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 1509-1528  | مراجع   |  |
|                                  | 2. Air Conditioning and Refrigeration, Page 450-467  | الموضوع   |  |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |  |   |         |
|----------------------------------|--|---|---------|
| الساعات                          | المحتوى  | أدوات التقييم   |         |
| ١٢                               | <p><b>تشخيص الأعطال للوحدات التجارية والصناعية والمركزية وإصلاحها:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• قراءة المخططات الميكانيكية والكهربائية.</li> <li>• تشخيص أعطال الدوائر الكهربائية وإصلاحها.</li> <li>• تشخيص أعطال دورة التبريد الميكانيكية وإصلاحها.</li> <li>• تشخيص أعطال دورة الماء وإصلاحها.</li> <li>• تشخيص أعطال دورة الهواء وإصلاحها.</li> <li>• <b>تدريبات عملية على تشخيص الأعطال للوحدات التجارية والصناعية والمركزية وإصلاحها:</b></li> <li>• تشخيص أعطال (مخازن التبريد التجارية، وحدات تصنيع الثلج، وحدات تصنيع الايسكريم).</li> <li>○ الأعطال الشائعة.</li> <li>○ الأسباب المحتملة لكل عطل.</li> <li>○ الإجراءات المناسبة للإصلاح.</li> <li>• تشخيص أعطال (مبردات المياه للتكييف، الغلايات، وحدة مناولة الهواء أجهزة التحكم في الجراثيم وتقية الهواء، أبراج التبريد - مجاري الهواء وملحقاتها).</li> <li>○ الأعطال الشائعة .</li> <li>○ الأسباب المحتملة لكل عطل.</li> <li>○ الإجراءات المناسبة للإصلاح.</li> </ul> | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> <p>الأداء العملي</p>  |         |
|                                  | 1. Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 752-756  |   | مراجع   |
|                                  | 2. Air Conditioning and Refrigeration, Page 260-270  |   | الموضوع |
| ١٦                               | <p><b>توضيب الضاغط :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• الفك.</li> <li>• المراجعة وقياس الخلوصات وتحديد التالف وتغييره.</li> <li>• إعادة التجميع.</li> <li>• التنظيف لدورة التبريد.</li> <li>• التركيب والتشغيل وتحليل الأداء.</li> <li>• <b>تدريبات عملية على توضيب الضواغط ومحركاتها وإجراء عمليات التنظيف بعد احتراق محركات الضواغط المغلقة وشبه المغلقة.</b></li> <li>• توضيب الضواغط ومحركاتها.</li> <li>○ فك الضاغط والمحرك.</li> <li>○ مراجعة الأجزاء وقياس الخلوصات .</li> <li>○ تحديد إصلاح أو استبدال القطع المتعطلة.</li> </ul>   | <p>الاختبارات والأعمال الشفهية.</p> <p>الاختبارات والأعمال التحريرية.</p> <p>الأداء العملي.</p> |         |

| المنهج التفصيلي (النظري والعملي) |  |         |
|----------------------------------|--|---------|
| أدوات التقييم                    | المحتوى  | الساعات |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تجهيز قطع الغيار.</li> <li>○ إعادة التجميع.</li> <li>● إجراء عمليات التنظيف بعد احتراق محركات الضواغط المغلقة وشبه المغلقة.</li> <li>○ إجراء العمليات اللازمة لعملية التنظيف.</li> <li>○ فصل الضاغط ومحركه.</li> <li>○ الأجهزة والمواد اللازمة للتنظيف.</li> <li>○ تنفيذ عملية التنظيف.</li> <li>○ عمل تفريغ وإزالة الرطوبة.</li> <li>● تتبع الأسباب المؤدية لاحتراق محرك الضاغط والوقاية منها.</li> <li>○ تركيب الضاغط والتشغيل وتحليل الأداء والتقرير.</li> </ul> |         |
| 1.                               | Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition, Page 532- 564  | مراجع   |
| 2.                               | Air Conditioning and Refrigeration, Page 346-347   | الموضوع |

|   |   |   |         |
|---|---|---|---------|
| ● | Air Conditioning and Refrigeration, 2006, Written By: Miller, Rex; Miller, Mark.                                  | ● | المراجع |
| ● | Maintenance Engineering Handbook, 8 <sup>th</sup> Edition , Author: Keith Mobley, 2014 by Mc Graw Hill Eduaction. | ● |         |
| ● | Maintenance Planning and Scheduling Handbook , Author: Richard (Doc) Palmer, 2013 by Mc Graw Hill Eduaction.      | ● |         |
| ● | Refrigeration and Air conditioning Technology, 7 <sup>th</sup> Edition.   | ● |         |



## الملاحق والمراجع

## ملحق بتجهيزات المعامل والورش والمختبرات

### بيان بالمعامل والورش والمختبرات

| م    | اسم المعمل / الورشة                      | الطاقة الاستيعابية للتدريب | الموارد البشرية | المقررات التدريبية المستفيدة من المعمل / الورشة / المختبر   |
|------|--|----------------------------|-----------------|---|
| ١ -  | معمل القياسات                            | ١٥                         | ١               | قياسات، التكييف المركزي   |
| ٢ -  | معمل اسس التقنية الكهربائية والالكترونية | ١٥                         | ١               | اسس التقنية الكهربائية والالكترونية للتبريد، اساسيات التحكم   |
| ٣ -  | أساسيات تقنية التبريد                    | ١٥                         | ١               | أساسيات تقنية التبريد   |
| ٤ -  | أساسيات تقنية التكييف                    | ١٥                         | ١               | أساسيات تقنية تكييف الهواء  |
| ٥ -  | معمل الرسم الهندسي                       | ٢٠                         | ١               | رسم هندسي   |
| ٦ -  | ورشة الأساسيات                           | ١٥                         | ١               | ورشة أساسيات تقنية التبريد وتكييف الهواء  |
| ٧ -  | معمل اساسيات التحكم                      | ١٥                         | ١               | اساسيات التحكم  |
| ٨ -  | معمل الرسم بالحاسب الآلي                 | ٢٠                         | ١               | الرسم الفني للتبريد وتكييف الهواء<br>رسم هندسي  |
| ٩ -  | معمل نظم ومعدات التبريد                  | ١٥                         | ١               | نظم ومعدات التبريد<br>صيانة أنظمة التبريد وتكييف الهواء   |
| ١٠ - | معمل نظم ومعدات التكييف                  | ١٥                         | ١               | نظم ومعدات تكييف الهواء   |
| ١١ - | ورشة التبريد التجاري                     | ١٥                         | ١               | ورشة التبريد التجاري<br>صيانة أنظمة التبريد وتكييف الهواء   |
| ١٢ - | معمل تطبيقات الحاسب                      | ١٨                         | ١               | تطبيقات الحاسب الآلي في التبريد وتكييف الهواء<br>التكييف المركزي<br>صيانة أنظمة التبريد وتكييف الهواء |
| ١٣ - | معمل تكييف الهواء المركزي                | ١٥                         | ١               | تكييف الهواء المركزي  |
| ١٤ - | ورشة تكييف الهواء                        | ١٥                         | ١               | ورشة تكييف الهواء<br>التكييف المركزي  |
| ١٥ - | معمل أنظمة التحكم                        | ١٢                         | ١               | أنظمة التحكم في التبريد وتكييف الهواء   |
| ١٦ - | معمل / ورشة الصيانة                      | ١٥                         | ١               | صيانة أنظمة التبريد وتكييف الهواء   |

## قائمة بالتجهيزات التفصيلية لكل معمل أو ورشة أو مختبر

| معمل القياسات |   |      |
|---------------|---|------|
| الكمية        | اسم الصنف   | م    |
| ٢             | قوالب القياس للزوايا  | ١ -  |
| ٢             | قوالب القياس المتوازية  | ٢ -  |
| ٢             | وحدة تدريبية لقياس درجات الحرارة المختلفة   | ٣ -  |
| ٢             | وحدة قياس تدفق السائل بطرق مختلفة :<br>- طريقة فوهة القياس<br>- طريقة الفنشوري<br>- طريقة الروتوميتر<br>مزود بمانوميتر متعدد القراءات | ٤ -  |
| ٢             | وحدة قياس تدفق الهواء بطرق مختلفة :<br>- طريقة فوهة القياس<br>- طريقة الفنشوري<br>- طريقة بتيروب<br>مزود بمانوميتر متعدد القراءات     | ٥ -  |
| ٢             | أجهزة قياس الضغط<br>المانوميتر العمودي<br>المانوميتر المائل<br>أنبوب بوردون   | ٦ -  |
| ٣             | وحدة تدريبية<br>لجهاز معايرة بالحمل الميت   | ٧ -  |
| ٤             | الهيروميتر  | ٨ -  |
| ٤             | السيكروميتر المقلاع   | ٩ -  |
| ٢             | جهاز قياس سرعة الهواء بطريقة<br>السلك الساخن<br>Hot Wire Anemometer   | ١٠ - |
| ٢             | مجمع قراءات درجات الحرارة<br>Data Acquisition System  | ١١ - |
| ٢             | وحدة تدريبية لمعايرة أجهزة قياس درجة الحرارة  | ١٢ - |
| ١             | جهاز عرض (داتا شو) مع شاشة عرض  | ١٣ - |
| ١             | سيوره الكترونية   | ١٤ - |

|      |                      |   |
|------|----------------------|---|
| ١٥ - | جهاز كمبيوتر للمدرّب | ١ |
| ١٦ - | طابعة ليزر           | ١ |
| ١٧ - | مكتب مدرّب           | ١ |

### معمل أسس التقنية الكهربائية والإلكترونية

| م    | اسم الصنف  | الكمية |
|------|--|--------|
| ١ -  | جهاز قياس ملتي ميتر رقمي   | ١٢     |
| ٢ -  | مولد ذبذبات  | ٦      |
| ٣ -  | لوحات تشبيك لتكوين الدوائر الكهربائية بجميع عناصرها المختلفة.    | ١٢     |
| ٤ -  | راسم ذبذبات  | ٦      |
| ٥ -  | وحدة تدريبية لتشخيص أعطال المحركات الكهربائية                    | ١٢     |
| ٦ -  | وحدة تدريبية بلمبات لدراسة نجمة - دلتا                           | ١٢     |
| ٧ -  | محركات تدريبية لدراسة نجمة - دلتا                                | ٦      |
| ٨ -  | وحدة تدريبية لتكوين دائرة الكترونية لحاكم درجة حرارة ورطوبة وضغط | ١٢     |
| ٩ -  | جهاز عرض (داتا شو) مع شاشة عرض                                   | ١      |
| ١٠ - | سيوره الكترونية  | ١      |
| ١١ - | جهاز كمبيوتر للمدرّب   | ١      |
| ١٢ - | طابعة ليزر   | ١      |
| ١٣ - | مكتب مدرّب   | ١      |

### معمل أساسيات تقنية التبريد

| م   | اسم الصنف  | الكمية |
|-----|--|--------|
| ١ - | وحدة تبريد تدريبية كامله تحتوي على صمامات تمدد مختلفة ويمكن إجراء قياسات الضغوط ودرجات الحرارة ومعدل السريان في كل نقطة من الدائرة والمكثف والمبخر ذات مواسير شفافة. | ٦      |
| ٢ - | جهاز قياس الكهرباء المتعدد الاستخدامات Multimeter  | ٦      |
| ٣ - | جهاز قياس التيار ذو الفك المتحرك   | ٦      |
| ٤ - | أطقم ساعات فريون ( Testing Manifold ) لأنواع مختلفة من وسائط التبريد (الفريونات)   | ٣      |
| ٥ - | مضخة تفريغ Vacuum pump   | ١      |

|   |      |                                |
|---|------|--------------------------------|
| ١ | ٦ -  | اسطوانة شحن المدرجة            |
| ١ | ٧ -  | وحدة استعادة موائع التبريد     |
| ١ | ٨ -  | كاشف تسرب إلكتروني             |
| ١ | ٩ -  | كاشف تسرب بلمبة الهاليد        |
| ١ | ١٠ - | كاشف تسرب بالأشعة              |
| ٦ | ١١ - | جهاز قياس درجة الحرارة         |
| ١ | ١٢ - | جهاز عرض (داتا شو) مع شاشة عرض |
| ١ | ١٣ - | سيوره الكترونية                |
| ١ | ١٤ - | مكتب مع جهاز كمبيوتر للمدرّب   |
| ١ | ١٥ - | طابعة ليزر                     |

| معمل أساسيات تقنية تكييف |  |      |
|--------------------------|--|------|
| الكمية                   | اسم الصنف  | م    |
| ٢                        | وحدة تكييف تدريبية- مع الحاسب الالى<br>تحتوي على ملف تبريد - سخان أولي - سخان ثانوي - مرطب ببخار الماء - مروحة لدفع الهواء خلال مسلك الهواء -امكانيه خلط الهواء- حساسات وحاسكات لقياس درجات الحرارة الجافة والرطوبة في نقاط مختلفة عن طريق الحاسب. | ١ -  |
| ٢                        | وحدة تكييف تدريبية<br>تحتوي على ملف تبريد - سخان أولي - سخان ثانوي - مرطب ببخار الماء - مروحة لدفع الهواء خلال مسلك الهواء - امكانية خلط الهواء-حساسات لقياس درجات الحرارة الجافة والرطوبة في نقاط مختلفة (قراءة رقمية)                            | ٢ -  |
| ٤                        | سيكرومتر المقلاع   | ٣ -  |
| ٤                        | جهاز قياس الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة  | ٤ -  |
| ٤                        | جهاز قياس سرعة الهواء رقمي   | ٥ -  |
| ٤                        | جهاز قياس درجة الحرارة   | ٦ -  |
| ١                        | جهاز عرض (داتا شو) مع شاشة عرض   | ٧ -  |
| ١                        | سيوره الكترونية  | ٨ -  |
| ١                        | جهاز كمبيوتر للمدرّب   | ٩ -  |
| ١                        | طابعة ليزر   | ١٠ - |
| ١                        | مكتب مدرّب   | ١١ - |

| معمل الرسم الهندسي |                                |        |
|--------------------|--------------------------------|--------|
| م                  | اسم الصنف                      | الكمية |
| ١ -                | طاولة رسم هندسي                | ٢٠     |
| ٢ -                | كرسي متدرب                     | ٢٠     |
| ٣ -                | جهاز عرض (داتا شو) مع شاشة عرض | ١      |
| ٤ -                | سيوره الكترونية                | ١      |
| ٥ -                | جهاز كمبيوتر للمدرب            | ١      |
| ٦ -                | طابعة ليزر تطبع لمقاس A3       | ١      |
| ٧ -                | مكتب مدرب                      | ١      |

| ورشة الأساسيات |  |        |
|----------------|--|--------|
| م              | اسم الصنف  | الكمية |
| ١ -            | طقم عدة أعمال التبريد تشمل أدوات قطع وتضييق وخنق وتقوير أنابيب النحاس وأدوات ثني المواسير        | ١٥     |
| ٢ -            | طاولة عمل بملزمة   | ٨      |
| ٣ -            | مثقاب  | ١      |
| ٤ -            | حجر جليخ ثابت  | ١      |
| ٥ -            | سندال (طاولة زهر للدق)   | ١      |
| ٦ -            | طاولة شنكرة  | ١      |
| ٧ -            | وحدة لحام الأوكسي استلين   | ٦      |
| ٨ -            | وحدة لحام قوس كهربائي  | ٣      |
| ٩ -            | طقم أدوات قياس الأطوال:<br>(متر، مسطره معدنيه، قدمة ذات الورنية، ميكروميتر)                      | ٦      |
| ١٠ -           | كباثن لحام   | ٦      |
| ١١ -           | طاوولات لحام   | ٦      |
| ١٢ -           | طقم كامل لأدوات السلامة:<br>نظارات لحام، وجه واقى للحام، قفازات، مريلة جلد، مطرقة خبث، ساحبة غاز | ١٥     |
| ١٣ -           | طقم مبادر بأشكال وأنواع مختلفة   | ٦      |
| ١٤ -           | اسطوانة نتروجين  | ٢      |
| ١٥ -           | مضخة تفريغ Vacuum pump   | ٤      |

|   |      |  |
|---|------|--|
| ٤ | ١٦ - | اسطوانة شحن مدرجة  |
| ٦ | ١٧ - | أطقم ساعات فريون<br>( Testing Manifold ) لجميع أنواع وسائط التبريد   |
| ٢ | ١٨ - | وحدة استعادة موائع التبريد   |
| ٣ | ١٩ - | كاشف تسرب إلكتروني   |
| ٣ | ٢٠ - | كاشف تسرب بلمبة الهاليد  |
| ٣ | ٢١ - | كاشف تسرب بالأشعة  |
| ٤ | ٢٢ - | جهاز قياس ضغط لوسائط تبريد مختلفة  |
| ٦ | ٢٣ - | فرشاة سلك  |
| ٦ | ٢٤ - | طقم مفكات عادية مختلفة المقاسات  |
| ٦ | ٢٥ - | طقم مفكات مربعة مختلفة المقاسات  |
| ٦ | ٢٦ - | مفكات اختبار   |
| ٤ | ٢٧ - | مطرقة  |
| ٦ | ٢٨ - | زراديه عادية   |
| ٦ | ٢٩ - | قطاع أسلاك   |
| ٦ | ٣٠ - | عراية أسلاك  |
| ٦ | ٣١ - | مطرقة يدوية 0.5 كلغ  |
| ٦ | ٣٢ - | ملقط اوماسك  |
| ٦ | ٣٣ - | جهاز قياس الكهرباء المتعدد الاستخدامات Multimeter  |
| ٦ | ٣٤ - | جهاز قياس التيار ذو الفك المتحرك   |
| ٢ | ٣٥ - | جهاز فحص مقاومة العزل الكهربائي  |
| ٢ | ٣٦ - | جهاز قياس سعة المكثفات الكهربائية  |
| 3 | ٣٧ - | وحدة تبريد تدريبية ذات مكثف مبرد بالهواء تبين جميع العناصر الميكانيكية والدائرة الكهربائية وتسمح بعملية الشحن والتفريغ |

| معمل أساسيات التحكم |  |        |
|---------------------|--|--------|
| م                   | اسم الصنف  | الكمية |
| ١ -                 | وحدة تبريد تدريبية كاملة تحتوي على صمامات تمدد مختلفة ويمكن إجراء قياسات الضغوط ودرجات الحرارة ومعدل السريان في كل نقطة من الدائرة ، والمكثف والمبخر ذات مواسير شفافة. | ٦      |

|   |   |      |
|---|---|------|
| ٢ | وحدة تدريبية للتحكم في درجة الحرارة                         | ٢ -  |
| ٢ | وحدة تدريبية للتحكم في مستوى سطح السائل                     | ٣ -  |
| ٣ | وحدة تدريبية لتكوين دوائر تحكم مختلفة مع جميع عناصرها       | ٤ -  |
| ١ | وحدة تدريبية للتحكم وتشغيل المحركات الكهربائية بطرق مختلفة. | ٥ -  |
| ٦ | جهاز قياس الكهرباء المتعدد الاستخدامات Multimeter           | ٦ -  |
| ٦ | جهاز قياس التيار ذو الفك المتحرك                            | ٧ -  |
| ١ | جهاز عرض (داتا شو) مع شاشة عرض                              | ٨ -  |
| ١ | سيوره الكترونية   | ٩ -  |
| ١ | طابعة ليزر  | ١٠ - |
| ١ | مكتب مدرب   | ١١ - |

| معمل الرسم بالحاسب |                                |        |
|--------------------|--------------------------------|--------|
| م                  | اسم الصنف                      | الكمية |
| ١ -                | جهاز حاسب الي مع ملحقاته       | ٢٠     |
| ٢ -                | برنامج اتوكاد ، برنامج Revit   | ٢٠     |
| ٣ -                | جهاز عرض (داتا شو) مع شاشة عرض | ١      |
| ٤ -                | سيوره الكترونية                | ١      |
| ٥ -                | جهاز كمبيوتر للمدرّب           | ١      |
| ٦ -                | طابعة ليزر تطبع لمقاس A3       | ١      |
| ٧ -                | مكتب مدرب                      | ١      |

| معمل نظم ومعدات التبريد |  |        |
|-------------------------|--|--------|
| م                       | اسم الصنف  | الكمية |
| ١ -                     | وحدة تدريبية على التبريد التجاري بكامل الملحقات عدد (٢) مبخر : واحد تجميد - واحد تبريد ، مع وجود لوحة لتشخيص الأعطال الميكانيكية والكهربائية وتحليلها ومع امكانية قياس درجة الحرارة والضغط بشكل رقمي عند جميع نقاط الدائرة | ٢      |
| ٢ -                     | وحدة تدريبية على التبريد متعددة المبخرات (مبخر حمل جبري آخر حمل حر) ومتعددة المكثفات (مكثف مبرد بالهواء وآخر مبرد بالماء) مع قياس رقمي لدرجات الحرارة عند مختلف مراحل الدورة.  | ٢      |
| ٣ -                     | وحدة تدريب على التبريد بالامتصاص   | ٢      |



|   |   |      |
|---|---|------|
| ١ | وحدة تدريبية للتبريد بأنبوب الدوامة<br>Vortex Tube        | ٤ -  |
| ١ | وحدة تبريد تدريبية تعمل بعدة ضواغط                        | ٥ -  |
| ٢ | وحدة لتشخيص أعطال منظومات التبريد الكهربائية والميكانيكية | ٦ -  |
| ١ | جهاز عرض (داتا شو) مع شاشة عرض                            | ٧ -  |
| ١ | سيوره الكترونية   | ٨ -  |
| ١ | جهاز كمبيوتر للمدرّب                                      | ٩ -  |
| ١ | طابعة ليزر  | ١٠ - |
| ١ | مكتب مدرّب  | ١١ - |

| معمل نظم ومعدات تكييف |   |      |
|-----------------------|---|------|
| الكمية                | اسم الصنف   | م    |
| ١                     | وحدة تدريبية لمكيف هواء شباك (دورة معكوسة)                | ١ -  |
| ١                     | وحدة تدريبية لمكيف هواء شباك مزود بسخان كهربائي           | ٢ -  |
| ١                     | وحدة تدريبية لمكيف هواء منفصل (دورة معكوسة)               | ٣ -  |
| ١                     | وحدة تدريبية لمكيف هواء منفصل مزود ب(سخان كهربائي)        | ٤ -  |
| ١                     | وحدة تدريبية لوحدة تكييف هواء مجمعة                       | ٥ -  |
| ١                     | وحدة مناولة الهواء تدريبية مختبرية                        | ٦ -  |
| ١                     | وحدة تدريبية مختبرية لدراسة أداء لبرج تبريد               | ٧ -  |
| ١                     | وحدة تدريبية مختبرية لدراسة أداء المضخات الدورانية        | ٨ -  |
| ١                     | وحدة تدريبية مختبرية لدراسة أداء المراوح الطاردة المركزية | ٩ -  |
| ١                     | وحدة تدريبية مختبرية لمبرد مياه (Chiller)                 | ١٠ - |
| ١                     | وحدة تدريبية مختبرية لدراسة أداء الغلايات                 | ١١ - |
| ١                     | وحدة تبريد مختبرية تعمل بمكثف تبخيري                      | ١٢ - |
| ١                     | جهاز عرض (داتا شو) مع شاشة عرض                            | ١٣ - |
| ١                     | سيوره الكترونية   | ١٤ - |
| ١                     | جهاز كمبيوتر للمدرّب                                      | ١٥ - |
| ١                     | طابعة ليزر  | ١٦ - |
| ١                     | مكتب مدرّب  | ١٧ - |

| ورشة التبريد التجاري |  |        |
|----------------------|--|--------|
| م                    | اسم الصنف  | الكمية |
| ١ -                  | وحدة تدريبية لغرفة تبريد تجارية كاملة العناصر مع امكانية القيام بفك وتركيب الدائرة الميكانيكية ودائرة التحكم الكهربائية. | ٨      |
| ٢ -                  | وحدة تصنيع الثلج المجروش   | ١      |
| ٣ -                  | وحدة تصنيع الثلج المكعبات  | ١      |
| ٤ -                  | وحدة تعليمية لإنتاج الآيس كريم   | ١      |
| ٥ -                  | وحدة استرجاع الفريون   | ١      |
| ٦ -                  | مضخة تفريغ   | ٢      |
| ٧ -                  | اسطوانة نتروجين  | ١      |
| ٨ -                  | وحدة لحام اوكسي استيلين متنقلة   | ٢      |
| ٩ -                  | قطاعة أسلاك  | ١٢     |
| ١٠ -                 | عراية أسلاك  | ١٢     |
| ١١ -                 | جهاز قياس الكهرباء المتعدد الاستخدامات Multimeter  | ٦      |
| ١٢ -                 | جهاز قياس التيار ذو الفك المتحرك   | ٦      |
| ١٣ -                 | طقم فلير   | ٦      |
| ١٤ -                 | ثنايات انابيب مقاسات متعددة  | ٨      |

| معمل تطبيقات الحاسب |                                |        |
|---------------------|--------------------------------|--------|
| م                   | اسم الصنف                      | الكمية |
| ١ -                 | جهاز كمبيوتر                   | ٢٠     |
| ٢ -                 | طاوولات كمبيوتر                | ٢٠     |
| ٣ -                 | جهاز عرض (داتا شو) مع شاشة عرض | ١      |
| ٤ -                 | سيوره الكترونية                | ١      |
| ٥ -                 | جهاز كمبيوتر للمدرّب           | ١      |
| ٦ -                 | طابعة ليزر                     | ١      |
| ٧ -                 | مكتب مدرّب                     | ١      |

| معمل تكييف الهواء المركزي |  |        |
|---------------------------|--|--------|
| م                         | اسم الصنف  | الكمية |
| ١ -                       | وحدة مناولة هواء تدريبية مختبرية                             | ١      |
| ٢ -                       | وحدة مختبرية لدراسة أداء لبرج تبريد                          | ١      |
| ٣ -                       | وحدة تدريبية مختبرية لمبرد مياه (Chiller) مع منظومة ماء      | ١      |
| ٤ -                       | وحدة مختبرية لدراسة أداء الغلايات                            | ١      |
| ٥ -                       | جهاز قياس سرعة الهواء خلال المجاري بطريقة أنبوبية بيتوت      | ١      |
| ٦ -                       | مانومتر مدرج   | ٢      |
| ٧ -                       | مانومتر مائل   | ٢      |
| ٨ -                       | تاكومتر  | ٢      |
| ٩ -                       | أميتر قابض   | ٢      |
| ١٠ -                      | أنيمومتر ذو ريش دوارة  | ٢      |
| ١١ -                      | جهاز قياس معدل سريان الهواء خلال مخارج الهواء                | ٢      |
| ١٢ -                      | جهاز سيكرومتر مقلع   | ٢      |
| ١٣ -                      | ترمومتر رقمي   | ٢      |
| ١٤ -                      | جهاز قياس الأس الهيدروجيني                                   | ٢      |
| ١٥ -                      | جهاز قياس معدل سريان الماء من النوع الرقمي المحمول           | ٢      |
| ١٦ -                      | جهاز قياس نسبة ثاني أكسيد الكربون                            | ٢      |
| ١٧ -                      | جهاز قياس مستوى ضغط الصوت Sound level meter                  | ٤      |
| ١٨ -                      | جهاز قياس مستوى الاهتزاز Vibrometer                          | ٢      |
| ١٩ -                      | أنيمومتر ذو سلك ساخن   | ٢      |
| ٢٠ -                      | جهاز قياس معدل التدفق بواسطة الموجات فوق الصوتية Stethoscope | ٢      |
| ٢١ -                      | وحدة لاختبار وموازنة وضبط أجهزة توزيع الهواء                 | ١      |
| ٢٢ -                      | وحدة لاختبار وموازنة وضبط أجهزة توزيع الماء                  | ١      |
| ٢٣ -                      | جهاز عرض (داتا شو) مع شاشة عرض                               | ١      |
| ٢٤ -                      | سيوره الكترونية  | ١      |
| ٢٥ -                      | جهاز كمبيوتر للمدرّب   | ١      |
| ٢٦ -                      | طابعة ليزر   | ١      |
| ٢٧ -                      | مكتب مدرّب   | ١      |

| ورشة تكييف الهواء |  |        |
|-------------------|--|--------|
| م                 | اسم الصنف  | الكمية |
| ١ -               | طاولة عمل  | ٦      |
| ٢ -               | ثناية صاج  | ١      |
| ٣ -               | مقص صاج  | ١      |
| ٤ -               | آلة تصنيع الدسر  | ١      |
| ٥ -               | آلة درفلة  | ١      |
| ٦ -               | أنبوبة بتوت المتعارضة  | ٢      |
| ٧ -               | مانوميتر مائل  | ٢      |
| ٨ -               | تاكوميتر   | ٢      |
| ٩ -               | جهاز أفوميتر كماش رقمي (كليب ميتر)   | ٢      |
| ١٠ -              | جهاز قياس مستوى الصوت  | ٤      |
| ١١ -              | أنيموميتر ذو ريش دوارة   | ٢      |
| ١٢ -              | جهاز قياس معدل سريان الهواء  | ٢      |
| ١٣ -              | ثيرموميتر رقمي   | ٦      |
| ١٤ -              | وحدة تكييف متكاملة تعمل بمبرد مياه<br>Air conditioning system with water chiller | ١      |
| ١٥ -              | جهاز قياس معدل سريان الماء   | ٢      |
| ١٦ -              | جهاز قياس شدة الأضاءة  | ٢      |
| ١٧ -              | مكيف شباكي   | ٢      |
| ١٨ -              | وحدة تكييف منفصلة  | ٢      |
| ١٩ -              | برج تبريد صغير   | ١      |
| ٢٠ -              | وحدة تكييف مجمعة أفقية   | ١      |
| ٢١ -              | وحدة تكييف مجمعة رأسية   | ١      |
| ٢٢ -              | وحدة مختبرية لغلاية مياه   | ١      |
| ٢٣ -              | جهاز عرض (داتا شو) مع شاشة عرض   | ١      |
| ٢٤ -              | سيوره الكترونية  | ١      |
| ٢٥ -              | جهاز كمبيوتر للمدرّب   | ١      |
| ٢٦ -              | طابعة ليزر   | ١      |
| ٢٧ -              | مكتب مدرّب   | ١      |

| معمل أنظمة التحكم |   |      |
|-------------------|---|------|
| الكمية            | اسم الصنف   | م    |
| ١٢                | وحدة تحكم منطقي مبرمج PLC مع المعالج والتوصيلات   | ١ -  |
| ١٢                | جهاز حاسب الي   | ٢ -  |
| ١٢                | تطبيق محاكي التحكم في تشغيل محرك أو بدء حركته   | ٣ -  |
| ١٢                | تطبيق محاكي للتحكم في إضاءة المباني   | ٤ -  |
| ١٢                | تطبيق محاكي للتحكم في سرعة المحرك   | ٥ -  |
| ١٢                | تطبيق لعكس حركة المحرك  | ٦ -  |
| ١٢                | تمثيل بدء الحركة بمتنمات نجمة/دلتا مع عكس اتجاه الدوران                                 | ٧ -  |
| ١٢                | تطبيق محاكي لتشغيل المحرك الحثي ثلاثي الأوجه بسرعتين (دالندر)                           | ٨ -  |
| ١٢                | التحكم في سرعة المحرك الحثي ذو العضو الدائر الملفوف باستخدام مقاومات بدء متعددة المراحل | ٩ -  |
| ١٢                | محاكي التحكم في درجات الحرارة   | ١٠ - |
| ١٢                | محاكي التحكم في دائرة ثلاجة منزلية تبريد وتجميد   | ١١ - |
| ١٢                | محاكي التحكم في دائرة مكيف شباك   | ١٢ - |
| ١٢                | محاكي التحكم في مبردات المياه   | ١٣ - |
| ١٢                | محاكي التحكم في وحدات التبريد التجارية  | ١٤ - |
| ٢                 | وحدة تعليمية للتحكم الرقمي المباشر DDC مع نظام BMS                                      | ١٥ - |
| ١                 | وحدة تعليمية للتحكم بالهواء المضغوط<br>Pneumatic controls trainer                       | ١٦ - |
| ١                 | وحدة تعليمية لجهاز تحكم كامل لدورة تكييف<br>Air Conditioning control system             | ١٧ - |
| ١                 | نظام تحكم آلي<br>Automatic Control System, P-Controller On A Line Simulator             | ١٨ - |
| ١                 | نظام تحكم آلي<br>Filling Level Control With Electrode Level sensors                     | ١٩ - |
| ١                 | نظام تحكم آلي<br>Temperature Control With 2-Position Action Controller                  | ٢٠ - |

|      |                                |   |
|------|--------------------------------|---|
| ٢١ - | جهاز عرض (داتا شو) مع شاشة عرض | ١ |
| ٢٢ - | سيوره الكترونية                | ١ |
| ٢٣ - | جهاز كمبيوتر للمدرّب           | ١ |
| ٢٤ - | طابعة ليزر                     | ١ |
| ٢٥ - | مكتب مدرّب                     | ١ |

| معمل وورشّة الصيانة |  |        |
|---------------------|--|--------|
| م                   | اسم الصنف  | الكمية |
| ١ -                 | طاولة عمل  | ١٢     |
| ٢ -                 | وحدة تعليمية لتشخيص أعطال الثلاجة المنزلية             | ١      |
| ٣ -                 | وحدة تعليمية لتشخيص أعطال المكيف الشبّاعي              | ١      |
| ٤ -                 | وحدة تعليمية لتشخيص أعطال المكيف المنفصل               | ١      |
| ٥ -                 | وحدة تعليمية لتشخيص أعطال وحدة التكييف المجمعة         | ١      |
| ٦ -                 | وحدة تدريبية لتشخيص الأعطال الميكانيكية                | ٢      |
| ٧ -                 | وحدة تدريبية لتشخيص الأعطال الكهربائية                 | ٢      |
| ٨ -                 | وحدة استرجاع وسائط التبريد                             | ١      |
| ٩ -                 | ضاغط نصف مفتوح   | ١      |
| ١٠ -                | ضاغط نصف مفتوح   | ١      |
| ١١ -                | وحدة غسيل  | ٢      |
| ١٢ -                | طقم لحام اوكس استلين                                   | ٢      |
| ١٣ -                | اسطوانة نتروجين  | ٢      |
| ١٤ -                | مضخة تفريغ Vacuum pump                                 | ٣      |
| ١٥ -                | اسطوانة شحن المدرجة                                    | ٣      |
| ١٦ -                | مجموعة قياس الضغط<br>Testing manifold                  | ٤      |
| ١٧ -                | جهاز القياسات الكهربائية متعدد الاستخدامات multi meter | ٦      |
| ١٨ -                | جهاز فحص مقاومة العزل الكهربائي                        | ٢      |
| ١٩ -                | جهاز أفوميتر كماش رقمي                                 | ٤      |
| ٢٠ -                | كاشف تسرب إلكتروني                                     | ٢      |
| ٢١ -                | كاشف تسرب بلمبة الهاليد                                | ٢      |

|   |   |      |
|---|---|------|
| ٢ | كاشف تسرب بالأشعة فوق البنفسجية   | ٢٢ - |
| ٢ | جهاز تحليل غاز العادم   | ٢٣ - |
| ٢ | جهاز قياس رقم الأس الهيدروجيني PH meter   | ٢٤ - |
| ٢ | جهاز قياس لزوجة الزيت   | ٢٥ - |
| ٢ | جهاز قياس حموضة الزيت   | ٢٦ - |
| ٢ | جهاز قياس الاهتزاز  | ٢٧ - |
| ٦ | طقم عدة أعمال التبريد تشمل أدوات قطع وتضييق وخنق وتقوير أنابيب النحاس وأدوات ثني المواسير | ٢٨ - |
| ٦ | طقم مفكات عادية مختلفة المقاسات   | ٢٩ - |
| ٦ | طقم مفكات مربعة مختلفة المقاسات   | ٣٠ - |
| ٦ | مفكات اختبار  | ٣١ - |
| ٦ | مطرقة   | ٣٢ - |
| ٦ | زراديه عادية  | ٣٣ - |
| ٦ | قطاع أسلاك  | ٣٤ - |
| ٦ | عراية أسلاك   | ٣٥ - |

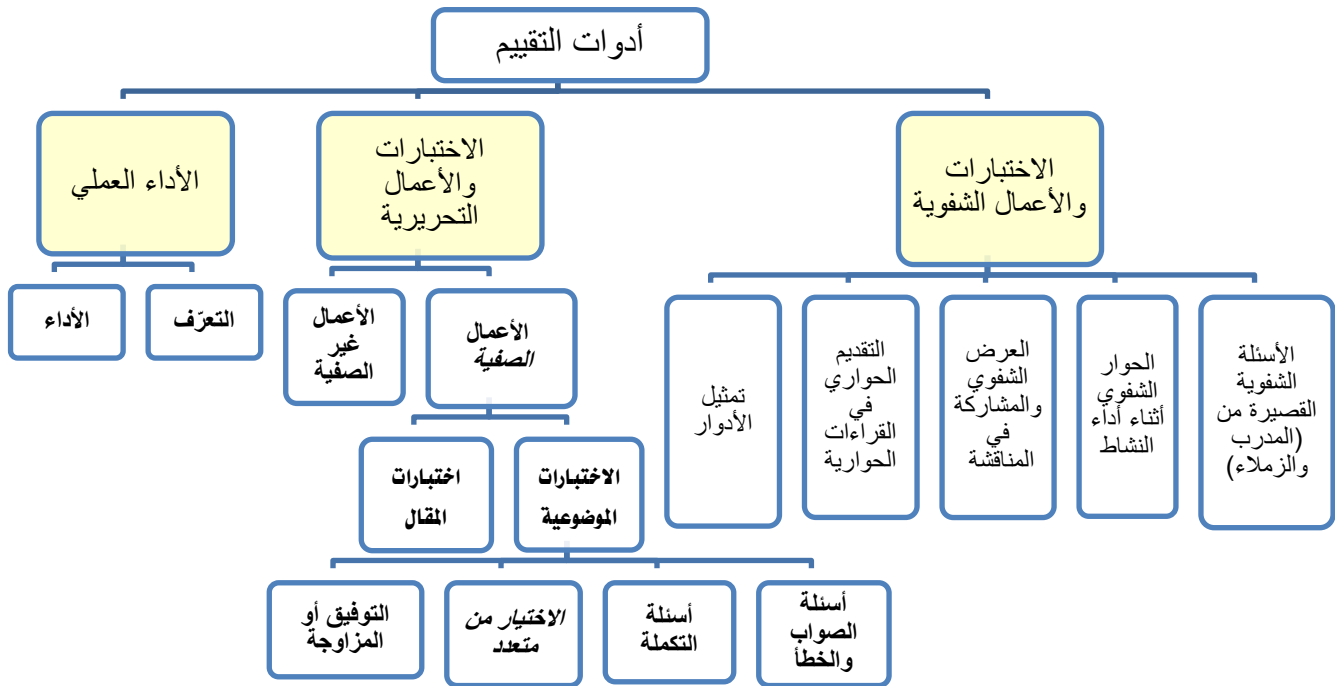
## ملحق عن أدوات التقييم

### تعريف التقييم:

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

### أدوات وأساليب التقييم:

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



### ١- الاختبارات والأعمال الشفوية:

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

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

### ٢- الاختبارات والأعمال التحريرية:



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

### الجانب الأول: الأعمال الصفية:

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

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

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

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

### الجانب الثاني: الأعمال غير الصفية:

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

### ٣- الأداء العملي:

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

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

## المراجع

|  |      |
|--|------|
| Experimental Methods for Engineers, 8 <sup>th</sup> Edition, Author: J. P. Holman 2011 by John Wiley & Sons.   | - ١  |
| Measurement and Instrumentation: Theory and Application , 2 <sup>nd</sup> Edition, by Alan S Morris, Reza , 2016 by Elsevier Inc.                              | - ٢  |
| Applied Thermodynamics, 3 <sup>rd</sup> Edition, by Singh, Onkar   | - ٣  |
| Fundamental of Heats and Mass Transfer, 7 <sup>th</sup> Edition.   | - ٤  |
| Fluid Mechanics Crowe & Elger 9 <sup>th</sup> Edition.   | - ٥  |
| Fluid Mechanics and its Applications, July 2012, by Gupta, Vijay, Gupta, Santosh K.  | - ٦  |
| Electricity and Electronics for HVAC, by Rex Miller , Mark Miller  | - ٧  |
| Modern Refrigeration and air conditioning 19 <sup>th</sup> Edition, 2013 by Goodheart-Willcox  | - ٨  |
| Occupational Health and Safety Management, Auothor: Charles D. Reese, 2016 by Taylor and Francis Group, LLC.   | - ٩  |
| Fundamentals of HVACR, 2 <sup>nd</sup> Edition, 2013 by by Pearson Education, Inc.   | - ١٠ |
| First Aid Fundamental for Survival, Author James Hubbard.  | - ١١ |
| Refrigeration Systems and Applications (2), 2010, by Dincer, Ibrahim, Kanoglu, Mehmet.   | - ١٢ |
| Air Conditioning : A practical introduction, by Chadderton, David V.   | - ١٣ |
| Fundamentals of HVACR, 2013, Author, Carter Stanfield, David Skaves.   | - ١٤ |
| Fundamentals of HVAC Systems, 7 <sup>th</sup> Edition, by Robert McDowall.   | - ١٥ |
| Principles of Heating, Ventilating and Air Conditioning, 7 <sup>th</sup> Edition, by ASHRAE.   | - ١٦ |
| Textbook of Engineering Drawing (2), by Reddy, K. Venkata.   | - ١٧ |
| AutoCAD 2013 User's Guide.   | - ١٨ |
| Refrigeration and Air Conditioning technology, 7 <sup>th</sup> Edition.  | - ١٩ |
| Welding Principles and Practices, 4 <sup>th</sup> Edition, by Ramond J. and Edward R.  | - ٢٠ |
| Fundamentals of HVAC Control Systems, 2009 by ASHRAE Inc.  | - ٢١ |
| Control Systems for Heating, Ventilating, and Air conditioning, 6 <sup>th</sup> Edition  | - ٢٢ |
| Technical Drawing with Engineering Graphics, 15 <sup>th</sup> Edition, Frederick E Giesecke, 2016 by Peachpit.   | - ٢٣ |
| AutoCAD 2013 User's Guide.   | - ٢٤ |
| Autodesk Knowledge Network. (2016). Retrieved from <a href="https://knowledge.autodesk.com/support/autocad">https://knowledge.autodesk.com/support/autocad</a> | - ٢٥ |
| Refrigeration and air conditioning, 2009, by C P Arora.  | - ٢٦ |
| HVAC Troubleshooting Guide.  | - ٢٧ |
| Handbook of Heating, Ventilation and Air Conditioning for Design and Implementation.   | - ٢٨ |
| Air Distribution in Buildings, Author: Essam E. halilAlternative, 2014 by Taylor & Francis Group, LLC.   | - ٢٩ |

|  |      |
|--|------|
| Fan and Ventlation A practical guide, by WTW (Bill) Cory.  | - ٣٠ |
| Domestic Central Heating Wiring Systems and Controls, 2 <sup>nd</sup> Edition, Author: Ray Ward  | - ٣١ |
| Revit MEP Manual, 2011 by Autodesk, Inc.   | - ٣٢ |
| HAP Quick Refrence Guide, 2013 by Carrier Corporation.   | - ٣٣ |
| Bitzer selection Manual, 2014 by Bitzer Inc.   | - ٣٤ |
| Danfose Selction Manual, 2015 by Danfos Inc.   | - ٣٥ |
| Maintenance Planning and Scheduling Handbook , Author: Richard (Doc) Palmer, 2013 by Mc Graw Hill Eduaction.                               | - ٣٦ |
| Testing and Balancing HVAC Air and Water Systems (5), 2014, by Sugarman, Samuel C.   | - ٣٧ |
| Hvac Water Chiller and Cooling Tower Fundamentals, Aplcation, and operation, 2 <sup>nd</sup> Edition, 2012 by Taylor & Francis Group, LLC. | - ٣٨ |
| Technician's Guide to Programmable Controller,by Terry Borden, Richard A. Cox.   | - ٣٩ |
| Practical Guide to Noise and Vibration Control, 2011, y ASHRAE, Inc.   | - ٤٠ |
| Air Conditioning and Refrigeration, 2006, Written By: Miller, Rex; Miller, Mark.   | - ٤١ |
| Maintenance Engineering Handbook, 8 <sup>th</sup> Edition , Author: Keith Mobley, 2014 by Mc Graw Hill Eduaction.                          | - ٤٢ |
| Maintenance Planning and Scheduling Handbook , Author: Richard (Doc) Palmer, 2013 by Mc Graw Hill Eduaction.                               | - ٤٣ |