



an e egis company

بروجاكس للتدريب والتطوير  
Projacs Training and Development

## Advanced HVAC Design, Maintenance & Operation Techniques

تقنيات متقدمة في تصميم وتشغيل وصيانة أنظمة التكييف والتبريد

30 May – 03 June 2021

Dubai / UAE



ProjacsAcademy.com



## Introduction

This is a specialized course concentrating on two important subjects as follows:

- The details of heat load calculations, selection of appropriate equipment/system and the design of the ducts and piping networks.
- After sale service including testing, commissioning, putting into commercial operation, operation and maintenance.

To have those who attend and actively participate in the discussions and case study leave the course with enough knowledge to implement their daily assignments correctly and professionally.

## Who Should Attend?

HVAC Engineers, Engineers involved in specialties such as consultants, contractors specialized engineers and end users Engineers

## Course Outline

### Day 1:

#### HVAC systems design

- **Heat load**
  - Sources of heat load
  - Using the equation of each heat load for analysis and possible reduction in the heat load.
  - Air treatment and human comfort
  - Evaluating and studying the outside and inside design conditions to meet the human comfort
  - Daily and monthly heat load profiles, how they affect the heat load
- **Selecting the type of AC system**
  - According to the size of total heat load
  - According to type of compressors
  - According to condensing method.
  - According to type of usage (Big centralized systems servicing complexes & multi buildings).
  - The C.O.P./EER with examples.

### Day 2:

- **The piping system for chilled water applications**
  - Velocity/friction loss VS initial and running cost. How to decide which way to go.
  - Closed or open type systems. (Advantages and dis-advantages of each type).
  - Pressure breakers and the need for high rise buildings
  - Effect of pressure breakers on evaporating temp., chilled water temp., C.O.P., air side, initial and running cost.
  - Expansion and contracting of the piping circuits and the selection of expansion joints, pressurized expansion & make up tanks.
- **Refrigerants and their effect on AC systems selection and the environment.**

### Day 3:

- **How cooling towers work for centralized water cooled systems.**
- **Thermal storage**
  - Types of thermal storage systems.
  - Air cooled systems Load shifting (partial and full), daily and weekly, case study with calculations
  - and comparison of C.O.P.

- **Ventilation, infiltration, ex-filtration. How to minimize their heat loads**
- **The conclusion (Selecting the right AC system based on):**
  - Size of installation and the limitations on our choice according to job size and the readymade manufacturers equipment.
  - Initial and running cost
  - Type, size and number of compressors
  - Type of condensers. (Air, water, evaporative and radiators)
  - Evaporating temperature and the type of heat exchange in coolers and air side.
  - Evaluating the C.O.P.

#### Day 4:

##### Total system reliability

- What reliability means (Redundancy, stand by equipment/components for commercial and industrial applications)
- The difference between commercial individual systems and centralized systems.

##### Centralized control and management

- Definitions and the need for control narrative, BMS, SCADA and DCS systems
- How BMS, SCADA & DCS systems improve the efficiency & reliability and their effect on initial cost

##### District cooling

- Introduction to district cooling
- Why district cooling (For the real state developers/clients, the nation and environment).
- The choice of condensing method for district cooling systems

#### Day 5:

##### Introduction to Inlet air cooling to gas turbines

- Iso conditions for gas turbines and nominal capacity for air conditioning units.
- Gas turbines power output and the relation with ambient conditions and site elevation
- Why we need to cool the inlet air to gas turbines
- Base and peak load inlet air cooling and their economics.
- Load shifting and the need for thermal storage (Build up cycle and burn off cycle)
- Types of thermal storage for inlet air cooling

##### Open discussions on the HVAC design

##### Operation and Maintenance

- Scheduled preventive maintenance routines for DX and chilled water systems
- Daily log sheets and the items to record and monitor.
- Importance of pre-commissioning tests, cold and hot tests for proper maintenance
- Utilizing records history for improvement of systems reliability
- Hand over package and its importance for proper maintenance.

- Training of hands on staff for better understanding of the systems to reduce down time and operational cost.
- Operation and maintenance case studies
- Open discussions including any specific related cases from attendees.
- Feedback from attendees and distribution of certificates
- Continuation of open discussions on operation and maintenance

## Training Method

- Pre-assessment
- Live group instruction
- Use of real-world examples, case studies and exercises
- Interactive participation and discussion
- Power point presentation, LCD and flip chart
- Group activities and tests
- Each participant receives a binder containing a copy of the presentation slides and handouts
- Post-assessment

## Program Support

This program is supported by interactive discussions, role-play, and case studies and highlight the techniques available to the participants.

## Schedule

**The course agenda will be as follows:**

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| • Technical Session | 08.30-10.00 am   |
| • Coffee Break      | 10.00-10.15 am   |
| • Technical Session | 10.15-12.15 noon |
| • Coffee Break      | 12.15-12.45 pm   |
| • Technical Session | 12.45-02.30 pm   |
| • Course Ends       | 02.30 pm         |

## Course Fees\*

- **2,950 USD**  
*\*VAT is Excluded If Applicable*

## المقدمة

هذه دورة متخصصة تركز على موضوعين هامين على النحو التالي:

- تفاصيل حسابات الحمل الحراري ، واختيار المعدات المناسبة / النظام وتصميم شبكات الأنابيب والقنوات
- خدمة ما بعد البيع بما في ذلك الاختبار ، والتكليف ، ووضع حيز التشغيل التجاري ، والتشغيل والصيانة

الحضور سوف يحظوا علي المشاركة بنشاط في المناقشات ودراسة الحالات مغادرة مع ما يكفي من المعرفة لتنفيذ مهامهم اليومية بشكل صحيح مهنيًا.

## الحضور

- مهندسي ال HVAC والمهندسين المشاركين في التخصصات مثل الاستشاريين والمقاولين والمهندسين المتخصصين.

## المحتوي

### اليوم الأول

- أنظمة التكييف والتبريد
  - مصادر الاحمال الحراريه
  - استخدام المعادلات لكل حمل حراري لتحليل التخفيض الممكن للاحمال الحراريه
  - معالجه الهواء وراحه البشر
  - تقييم ودراسه التصميمات الداخليه والخارجيه للوصول الي المستوي المريح للبشر
  - الشكل العام اليومي للاحمال الحراريه ومدى تأثيرها
- اختيار أنواع أنظمة التكييف والتبريد
  - طبقا لحجم الاحمال الحراريه
  - طبقا لنوع الضواغط
  - طبقا لطريقه التكييف
  - طبقا لطبيعته الاستخدام (المركزيالكبير الذي يخدم المباني المتعدده)
  - تحديد معامل الاداء وأمثله

### اليوم الثاني

- خطوط الانابيب والتشكلات
  - السرعات والاحتكاك مع التكاليف وكيفيه اتخاذ القرار
  - الانظمه المفتوحه والمغلقه والمميزات والعيوب لكل نوع
  - مخفضات الضغط
  - تأثير مخفضات الضغط علي درجة التبخر ودرجه الحراره ومعامل الاداء وأيضا التكاليف المتوقعه
  - التمدد والانكماش لدوائر الخطوط والاختيار الامثل لوصلات التمدد والانكماش وخزانات التعويض
  - موانع التبريد المستخدمه وتأثيرهم علي البيئه

### اليوم الثالث

- كيفيه عمل أبراج التبريد للانظمه المركزيه
- التخزين الحراري
  - أنواع أنظمه التخزين
  - أنظمه التبريد بالهواء وتغيير الاحمال يوميا وأسبوعيا وأمثله عمليه بالحسابات
  - مقارنات معاملات الاداء
- التنقيه وكيفيه تقليل الاحمال



### ■ الاختيار الامثل لانظمه التكييف

- حجم الانشاء وحدود الاختيار طبقا للاحجام والمعدات المصنعه
- التكاليف المبدئيه واثناء التشغيل
- نوع وحجم وعدد الضواغط
- أنواع المكثفات ( الهواء- المياه- المبخرات والرادياتيرات)
- درجه التبخر ونوع المبادل الحراري في المبردات وناحيه الهواء
- تحديد معاملات الاداء

### اليوم الرابع

#### ■ أعتماديه النظام

- معني الاعتماده
- الفرق ما بين الانظمه التجارويه والانظمه المركزيه

#### ■ التحكم المركزي والاداره

- أنظه التحكم المركزي المختلفه
- طرق عملها وكيفيه تحكمها في الكفاءه والاعتماده وتأثيرها علي التكاليف

#### ■ التبريد الموجه

- مقدمه
- أهميه استخدامه للعملاء
- الاختيار الامثل لانظمه التكييف

### اليوم الخامس

#### ■ مقدمه عن مدخل الهواء للتوبيينات الغازيه

- الظروف المثلي للتوبيينات الغازيه والسعه الرسميه لانظمه التبريد
- القدره الخارجه من التوربين الغازي وعلاقتها بالظروف الجويه وارتفاع الموقع
- لماذا نحتاج الي تبريد الهواء الداخل للتوربين الغازي
- الاحمال الاساسيه والقصويللهواد الداخل والاقتصاديات
- أنواع التخزين الحراري

#### ■ الصيانه والتشغيل

- الصيانه الدوريه وطريقه جدولتها للشرلات وانظمه التبريد
- البيان اليومي للصيانات وأساليب المتابعه
- أهميه اجراء الاختبارات المبدئيه
- تسجيل تواريخ الاعطال لتحسين أداء الوحدات
- الصيانه المثاليه
- التدريب للعاملين لتحسين عمليات الصيانه وتخفيض التكاليف
- حالات عمليه للتشغيل والصيانه
- مناقشات عامه علي حالات عمليه