COURSE OVERVIEW TE0085
Reverse Osmosis
التناضح العكسي

عنوان الدورة
التناضح العكسي

تاريخ / مكان الدورة
الجلسة الأولى: من 09 إلى 13 نوفمبر 2025 / قاعة اجتماعات شيت تشات، فندق سفير الفنطاس الكويت، السالمية، الكويت
الجلسة الثانية: من 08 إلى 12 فبراير 2026 / قاعة اجتماعات كراون، فندق كراون بلازا الخبر، الخبر، المملكة العربية السعودية

مرجع الدورة
TE0085

مدة الدورة/ الوحدات المعتمدة:
خمسة أيام / 3.0 وحدة تعليم مستمر (CEUs) / 30 ساعة تطوير مهني (PDHs)

وصف الدورة

هذه الدورة العمليه التفاعلية للغاية تتضمن جلسات وتمارين عملية متنوعة. وسيتم تطبيق النظرية المكتسبة باستخدام أحدث أجهزة المحاكاة لدينا (*simulators*).

التناضح العكسي يُعد تقنية متسارعة النمو في مجال معالجة المياه، ويُستخدم في العديد من التطبيقات مثل مياه تغذية الغلايات واستعادة مياه الصرف الصحي لإعادة استخدامها. وتُعتبر هذه التقنية "الخضراء" أكثر شيوعًا واستخدامًا في العديد من المجالات، خصوصًا في الصناعة. وعلى الرغم من الانتشار الواسع لهذه التقنية، إلا أن الفهم العميق لها لا يزال متأخرًا.

تم تصميم هذا البرنامج لتزويد المشاركين بنظرة شاملة ومحدثة حول تحلية المياه باستخدام تقنية التناضح العكسي. حيث سيغطي البرنامج مواضيع مثل التناضح العكسي، والعمليات المختلفة لأغشية RO وNF، والتي تشمل تكوينات وحدات الأغشية، بناء أنابيب الضغط الخاصة بالـRO، أوعية الضغط النموذجية لأغشية RO، وغيرها. كما سيتناول كيمياء مياه RO المختلفة، والتي تشمل القلوية، والبيكربونات، واللون، والتوصيلية، والنترات، ودرجة الحموضة (pH) ، ومؤشر كثافة الرواسب (SDI) ، ودرجة الحرارة، وغيرها. كما سيتم التطرق إلى عمليات الفلترة الفائقة باستخدام أغشية RO وNF، وتطبيقات تقنيات الأغشية المختلفة، وأنماط تشغيل أغشية NF وRO، وتصميم نظام التناضح العكسي من خلال أخذ معايير الأداء ومعايير التصميم المؤثرة في الاعتبار.

وسيناقش البرنامج أيضًا حدود تصميم أنظمة RO وفقًا لمواصفات شركة Hydranautics، والتعرف على المصطلحات والمعادلات المستخدمة في تقنية التناضح العكسي، وكذلك الإجراءات التصحيحية والسيطرة على التلوث في أنظمة MF و UF، بالإضافة إلى توضيح طرق التنظيف المناسبة لهذه الأنظمة. وسيتناول البرنامج مكونات النظام، وإعادة تدوير المياه المركزة، وترتيب المراحل وتوزيع التدفق في تكوين تدفق أنظمة تحلية المياه بالتناضح العكسي. كما سيتطرق إلى ضرورة توحيد أداء الأغشية، وأنظمة التنظيف في المكان (CIP)، وعمليات NF/RO، والمعالجة المسبقة، والانقلاب الكهروتحليلي (Electrodialysis Reversal). وأخيرًا، سيتعلم المشاركون كيفية التعامل مع أعطال محطات RO، وطرق تجنب المشكلات، وتحديد المشكلات المحتملة، وإنشاء مصفوفة لتشخيص الأعطال في أنظمة RO.

أهداف الدورة

عند إكتمال الدورة بنجاح سيكون كل مشارك قادرا على:

- تطبيق واكتساب معرفة متعمقة حول تشغيل أنظمة التناضح العكسي (RO)
- تعريف التناضح العكسي وشرح العمليات المختلفة لأغشية RO وNF، والتي تشمل تكوينات وحدات الأغشية، وبناء أنابيب الضغط في أنظمة RO، وأوعية الضغط النموذجية لأغشية RO، وغيرها
- سرد مكونات كيمياء مياه RO المختلفة، والتي تشمل القلوية، والبيكربونات، واللون، والتوصيلية، والنترات، ودرجة الحموضة (pH)، ومؤشر كثافة الرواسب (SDI)، ودرجة الحرارة، وغيرها
- مناقشة الفلترة الفائقة باستخدام أغشية RO وNF، وتطبيقات تقنيات الأغشية، وأنماط التشغيل لأغشية NF وRO
- اكتساب المعرفة بتصميم أنظمة التناضح العكسي من خلال مراعاة معايير الأداء ومعايير التصميم المؤثرة على الكفاءة
- شرح حدود التصميم الخاصة بشركة Hydranautics لمحطات RO، والتعرف على المصطلحات والمعادلات المستخدمة في تقنية التناضح العكسي
- تطبيق الإجراءات التصحيحية والتحكم في التراكمات الحيوية (التلوث) في أنظمة MF وUF، وشرح الطرق الصحيحة لتنظيف هذه الأنظمة
- مناقشة مكونات النظام، وإعادة تدوير المياه المركزة، وترتيب مراحل التركيز، وتوزيع التدفق في تكوين تدفق أنظمة تحلية المياه باستخدام RO
- التعرف على ضرورة توحيد أداء الأغشية، وأنظمة التنظيف في المكان (CIP)، وعمليات NF/RO، والمعالجة المسبقة، والانقلاب الكهروتحليلي (EDR)
- توضيح الإجراءات السليمة لتشخيص أعطال محطات RO، وذكر طرق تجنب المشكلات، وتحديد الأعطال، وإنشاء مصفوفة لتشخيص أعطال أنظمة RO

طقم التدريب الذكي الحصري - H-STK®

سيحصل المشاركون في هذه الدورة على "طقم هاوارد للتدريب الذكي الحصري (H-STK®). يتألف طقم **H-STK®** من مجموعة شاملة من المحتوى التقني الذي يتضمن **النسخة الإلكترونية** من المواد الدراسية ، وهي محفوظة بشكل ملائم في جهاز كمبيوتر لوحي **(Tablet PC)**.

من يتوجب عليه حضور الدورة

يغطي هذا البرنامج التدريبي الأساليب المنهجية والتقنيات العملية لتشغيل أنظمة التناضح العكسي(RO) ، وهو موجّه للمهندسين والعلماء والتقنيين المشاركين في تخطيط وإدارة وتشغيل محطات معالجة المياه.

أساليب التدريب

تشتمل جميع دوراتنا على **جلسات عملية** باستخدام المعدات وأحدث أجهزة المحاكاة والرسومات ودراسات الحالة ومقاطع الفيديو والتمارين. هذه الدورة التدريبية التفاعلية تتضمن منهجيات التدريب التالية كنسب مئوية من مجموع الساعات الدراسية:

- %30 محاضرات
- %20 ورش عمل عملية وعروض عمل
- %30 دراسات الحالة وتمارين تطبيقية
- %20 البرمجيات والمحاكيات والفيديو

قد يعدل محاضر الدورة منهجية التدريب المذكورة أعلاه قبل أوأثناء إنعقاد الدورة لأسباب فنية بدون إشعار مسبق للمشاركين.

شهادة الدورة

سيتم إصدار شهادات معترف بها دوليًا لجميع المشاركين في الدورة الذين أكملوا ما لا يقل عن 80 ٪ من إجمالي الساعات الدراسية.

اعتمادات الشهادات

إن شهادات هاوارد للتكنولوجيا هي شهادات معترف بها عالميا عن طريق منظمات الاعتماد العالمية التالية:-

- مجلس الاعتماد البريطاني (BAC)

تم اعتماد هاوارد للتكنولوجيا من قبل **مجلس الاعتماد البريطاني للتعليم العالي المستقل** باعتبارها **مركز دولي**. إن الشهادات الصادره عن هاوارد للتكنولوجيا هي شهادات معترف بها عالمياً ومعتمده من قبل مجلس الاعتماد البرطاني (BAC). مجلس الاعتماد البريطاني BAC هو هيئة الاعتماد البريطانية المسؤولة عن وضع المعايير ضمن قطاع التعليم والتعليم العالي المستقل في المملكة المتحدة وفي الخارج. حيث أن مجلس الاعتماد البريطاني BAC كمركز دولي معتمد، فإن هاوارد للتكنولوجيا تفي بجميع معايير التعليم العالي الدولية وكذلك المعايير التي وضعها مجلس الاعتماد البريطاني BAC.

- جمعية الولايات المتحدة الأمريكية الدولية للتعليم المستمر والتدريب (IACET)

تمنح شركة هاوارد للتكنولوجيا شهادات مهنية ومعترف بها عالمياً للمشاركين الراغبين في وحدات التعليم المستمر طبقا للأحكام والشروط الدولية التي توصي بها الهيئة العالمية للتعليم المستمر والتدريب (IACET) والتي مقرها في مدينة مكلين بولاية فيرجينيا بالولايات المتحدة الأمريكية 12100 Sunset Hills R, Suite 130, Reston, Virginia 20190, USA وبحصول هاوارد للتكنولوجيا على هذه الصلاحية فقد أثبتت إمتثالها لمعايير **(ANSI/ACET 1-2018)** المعترف بها عالميا على نطاق واسع كمعيار للممارسة الجيدة دوليا. ونتيجة لتلك العضوية فإن هاوارد للتكنولوجيا مخولة لتقديم وحدات التعليم المستمر / الهيئة العالمية للتعليم المستمر والتدريب (IACET/CEUs) لدوراتها وبرامجها المؤهلة بموجب معايير **(ANSI/ACET 1-2018)**.

إن دورات هاوارد للتكنولوجيا تلبي متطلبات إصدار الشهادات المهنية والتعليم المستمر للمشاركين الذين يرغبون في الحصول على **وحدات التعليم المستمر** (CEUs) تماشياً مع أنظمة وقوانين الهيئة العالمية للتعليم المستمر والتدريب (IACET). إن الهيئة العالمية للتعليم المستمر والتدريب (IACET) هي هيئة دولية تقوم بتقييم البرامج بناء على معايير ومبادئ توجيهية صارمة. وإن وحدات التعليم المستمر هي وحدات قياس موحدة مقبولة دولياً للدورات المؤهلة من التعليم المستمر.

سوف تمنح شركة هاوارد للتكنولوجيا الشرق الأوسط مايعادل **3.0** من وحدات التعليم المستمر **(CEU)** و **30** ساعة تطوير مهني **(PHDs)** للمشاركين الذين أتموا حضور هذه الدورة. وتعادل الوحدة (CEU) الواحدة منها عشر ساعات من التطوير المهني أو عشر ساعات من المشاركة في دورات هاوارد للتكنولوجيا. وتضمن شركتنا لكل المشاركين بدوراتنا أحقيتهم بوحدات التعليم المستمر كسجل دائم لهم. وسوف نكون على استعداد تام لتقديم سجل بهذه الوحدات عند استلام أي طلب بذلك من أي جامعة في العالم في حالة رغب المشترك في دوراتنا باكمال تعليمه في المستقبل.

رسوم الدورة

$ 5,500 دولار امريكي لكل مشارك بالدوره ، بالإضافة إلى ضريبة القيمة المضافة **(VAT)**. ويشمل ذلك على "طقم هاوارد للتدريب الذكي الحصري" (H-STK®). وبوفيه الغداء والقهوة / الشاي عند الوصول صباحا وبعد ظهر كل يوم.

السكن

السكن غير مشمول في رسوم الدورة. ومع ذلك يمكن ترتيب أي سكن مطلوب في وقت الحجز.

مدرب الدورة

سيتم تنفيذ هذه الدورة من قبل المدربين التاليين. ومع ذلك فإن لدينا الحق في تغيير مدرب الدورة قبل تاريخ الدورة وإبلاغ المشاركين وفقا لذلك:

السيد / إمام بكر، حاصل على بكالوريوس علوم و شهادة NEBOSH-PSM ، هو مدرب معتمد من **NEBOSH** و**مهندس تآكل أول** لديه أكثر من **25 عاماً** من الخبرة الصناعية في **صناعات النفط والغاز**. تشمل خبرته الواسعة مجالات مثل التحكم في **الأنابيب وخطوط الأنابيب**، حل المشكلات وإصلاحها، سلامة **خطوط الأنابيب**، تشغيل وصيانة **خطوط الأنابيب**، تقنيات **توزيع المياه**، شبكات **أنابيب المياه**، تكنولوجيا **معالجة المياه الزيتية**، **تحلية المياه**، تشغيل ومعالجة **مياه الصرف الصحي**، معالجة **مياه الصرف** في **مصافي النفط والصناعات البتروكيماوية**، معالجة **مياه تغذية الغلايات**، إدارة ورصد **التآكل**، معالجة **حقن المياه**، **الزيت والماء**، **التآكل وحماية التآكل**، شهادة **NEBOSH** في إدارة سلامة العمليات، **التآكل الداخلي المتقدم** في **خطوط الأنابيب**، أساسيات **التآكل**، **CIP** المستوى 1 و 2، فحص الأنابيب **API 570**، فحص أوعية الضغط **API 510** ، فحص خزانات التخزين **API 653** ، مدقق رئيسي من **API** ، الفحص القائم على المخاطر **API 580** ، **بدء التشغيل والتكليف**، **السيطرة على التآكل** بواسطة **الحماية الكاثودية**، **السيطرة على التآكل ورصد التآكل**، **المعادن والعمليات المعدنية**، اختيار **المواد**، **الوقاية من التآكل** ومراقبته، **إدارة التآكل** في عمليات الإنتاج/المعالجة، **الوقاية من التآكل** في صناعة النفط والغاز، **مثبطات التآكل**، تكنولوجيا **التآكل والفحص**، السيطرة على **التآكل في الغاز والنفط والماء**، **التآكل وحماية التآكل**، الوقاية من **التآكل**، تقييم **التآكل**، رصد وتقييم الحالة، فحص **تآكل خطوط الأنابيب**، تصميم وبناء **خطوط الأنابيب**، هندسة **خطوط الأنابيب**، سلامة **خطوط الأنابيب**، تشغيل وصيانة **خطوط الأنابيب**. تشمل خبرته الصناعية الواسعة أيضًا **الحماية الكاثودية**، **الهياكل والمرافق البحرية**، **المرافق البرية وخزانات التخزين**، إدارة ورصد **التآكل ومعالجة حقن المياه**. علاوة على ذلك، هو ملم أيضًا بـ **HAZOP وHAZID**، **المواد الخطرة**، تقييم **المخاطر**، إجراءات **الاستجابة الطارئة**، السلامة القائمة على السلوك **(BBS)** ، **الدخول إلى الأماكن المحصورة**، **حماية من السقوط**، **الاستجابة الطارئة**، H2S، **إدارة السلامة في العمليات المتقدمة**، تسييل الغاز الطبيعي **(LONG)**، **تحلية المياه**، معالجة **مياه تغذية الغلايات**، **الامتصاص والفصل**، **إزالة الغاز الحمضي**، **تكييف الغاز والعمليات**، **الغلايات البخارية وإدارة النفايات الخطرة**.

خلال مسيرته المهنية، اكتسب السيد إمام خبرته العملية والميدانية من خلال توليه عدة مناصب مهمة وتفانيه **كمساعد للمدير العام**، **قائد فريق التآكل والمواد**، **مهندس خطوط الأنابيب**، **مهندس السلامة الهيكلية**، **مهندس كيميائي**، **ومدرب/استشاري أول** في عدة شركات دولية مثل شركة بترول خليج السويس، حقول نفط جوبكو رأس شقير، وشركة كفر الدوار للغزل والنسيج.

السيد إمام حاصل على **درجة البكاليوس** في **الهندسة الكيميائية**. وهو **خبير تآكل داخلي أول في الجمعية الوطنية لمهندسي التآكل(NACE-USA)** ، ومدقق معتمد لمصانع **CSWIP المستوى 1 من خلال (TWI)** ، ومدقق معتمد **API 570 لفحص الأنابيب**، ومدقق معتمد **API 510 لفحص أوعية الضغط**، ومدقق معتمد **API 580 للفحص القائم على المخاطر**، ومدقق معتمد **API 653 لفحص خزانات التخزين فوق الأرض**، بالإضافة إلى كونه حائزاً على **شهادة NEBOSH في إدارة سلامة العمليات**، وقد قدم العديد من الدورات والتدريبات والندوات والمؤتمرات على مستوى دولي.

برنامج الدورة:

البرنامج التالي هو المقرر لهذه الدورة. ومع ذلك قد يعدل محاضر الدورة هذا البرنامج قبل أو أثناء الدورة لأسباب فنية بدون إشعار مسبق للمشاركين وبالرغم من هذا سيتم تحقيق أهداف الدورة دائماً:

اليوم الاول

0730 – 0800	التسجيل والقهوة
0800 – 0815	الترحيب والتعارف
0815 – 0830	**اختبار أولي**
0830 – 0930	**ما هو التناضح العكسي؟** الخلفية التاريخية ● ما هو شبه النفاذية؟ ● ما هو التناضح؟ ● التناضح العكسي ● مبادئ التناضح الطبيعي ● مبادئ التناضح العكسي
0930 – 0945	استراحة
0945 – 1030	**عمليات أغشية *RO* و*NF*** غشاء أسيتات السليلوز *(CA)* ● غشاء البولي أميد العطري المركب *(CAP)* ● تكوينات وحدات الأغشية ● غشاء *RO* بالألياف المجوفة

1230 – 1030	**عمليات أغشية *RO* و*NF* (تابع)** غشاء *RO* الحلزوني الملفوف ● عنصر الغشاء الحلزوني ● عرض مقطعي لعنصر الغشاء الحلزوني ● تركيب أنبوب الضغط لغشاء *RO*
1245 – 1230	استراحة
1420 – 1245	**عمليات أغشية *RO* و*NF* (تابع)** مسار تدفق *RO* ● وعاء الضغط *RO* مع مسار تدفق موضح ● وعاء ضغط نموذجي لغشاء *RO* ● نظام *RO* النموذجي ومكوناته
1430 – 1420	**الخلاصة** باستخدام نظرة عامة على هذا البرنامج التدريبي، سيقوم المُدرّب (أو المُدرّبون) بإطلاع المشاركين على المواضيع التي تم مناقشتها اليوم، وإبلاغهم بالمواضيع التي ستتم مناقشتها غدًا
1430	الغداء ونهاية اليوم الأول

اليوم الثاني

0930 – 0730	**كيمياء مياه *RO*** القلوية ● المعادن ● البيكربونات ● الطلب الحيوي على الأكسجين (*BOD*) ● المياه المالحة ● ثاني أكسيد الكربون ● الطلب الكيميائي على الأكسجين (*COD*) ● اللون ● التوصيلية
0945 – 0930	استراحة
1030 – 0945	**كيمياء مياه *RO* (تابع)** الحبوب (لكل جالون) ● القوة الأيونية ● مؤشر تشبع لانغلييه (*LSI*) ● ملي مكافئ • مليجرام لكل لتر ● النترات ● الضغط الأسموزي ● الرقم الهيدروجيني ● جزء من البليون (*ppb*)
1230 – 1030	**كيمياء مياه *RO* (تابع)** جزء من المليون *ppm* ● (*ppm*) ككربونات الكالسيوم ● مؤشر كثافة العوالق (*SDI*) ● مؤشر تشبع ستيف ديفيس (*SDSI*) ● المواد الصلبة الذائبة الكلية (*TDS*) ● درجة الحرارة ● الكربون العضوي الكلي (*TOC*) ● العكارة
1245 – 1230	استراحة
1420 – 1245	**نظرة عامة على أغشية *RO* و*NF*** عمليات الترشيح الفائق (*RO* و *NF*) ● تذكير بالترشيح الغشائي الصناعي ● تطبيقات عمليات الأغشية ● أنماط تشغيل *NF* و *RO* ● عمليات *NF/RO*
1430 – 1420	**الخلاصة** باستخدام نظرة عامة على هذا البرنامج التدريبي، سيقوم المُدرّب (أو المُدرّبون) بإطلاع المشاركين على المواضيع التي تم مناقشتها اليوم، وإبلاغهم بالمواضيع التي ستتم مناقشتها غدًا
1430	الغداء ونهاية اليوم الثاني

اليوم الثالث

0930 – 0730	**تصميم أنظمة التناضح العكسي** خطوات تصميم *RO* ● التصميم باستخدام البرمجيات ● معايير الأداء في *RO* ● المعايير التصميمية المؤثرة على الأداء
0945 – 0930	استراحة
1030 – 0945	**حدود تصميم *Hydranautics*** معدلات التدفق المتوسطة والنقص المتوقع في التدفق سنويًا ● الزيادة المتوقعة في مرور الأملاح سنويًا ● الحد الأقصى لتدفق التغذية والحد الأدنى لتدفق الراجعة لكل وعاء
1230 – 1030	**حدود تصميم *Hydranautics* (تابع)** حدود التشبع للأملاح ضعيفة الذوبان في الراجعة ● حدود مؤشرات التشبع
1245 – 1230	استراحة
1420 – 1245	**مصطلحات ومعادلات التناضح العكسي** الضغط الأسموزي ● نقل الماء ● نقل الأملاح ● مرور الأملاح ● رفض الأملاح ● معدل استرداد النفاذية (التحويل) ● استقطاب التركيز
1430 – 1420	**الخلاصة** باستخدام نظرة عامة على هذا البرنامج التدريبي، سيقوم المُدرّب (أو المُدرّبون) بإطلاع المشاركين على المواضيع التي تم مناقشتها اليوم، وإبلاغهم بالمواضيع التي ستتم مناقشتها غدًا
1430	الغداء ونهاية اليوم الثالث

اليوم الرابع

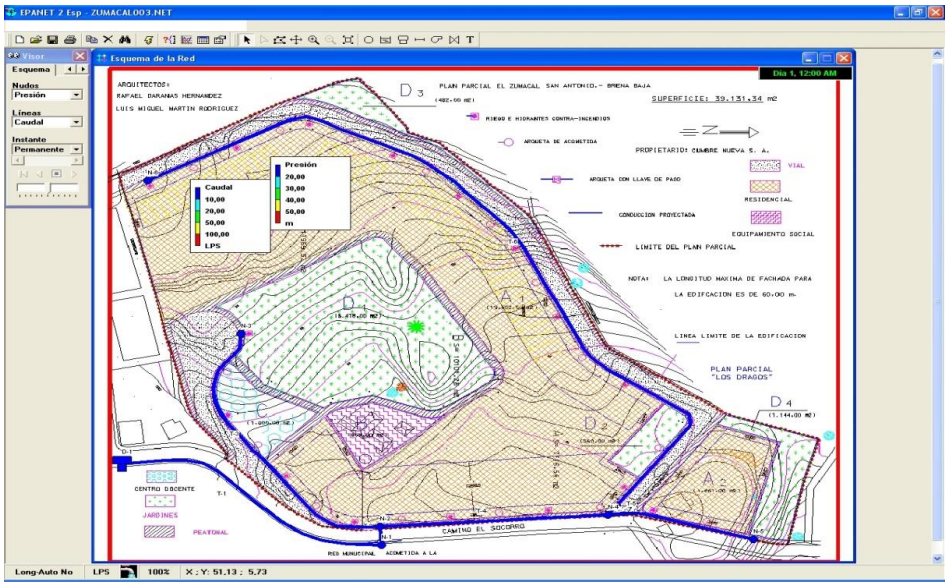
0730 – 0930	**التلوث في أنظمة *MF* و*UF*** تلوث أنظمة الأغشية ● المواد الملوّثة والرواسب الشائعة في مياه التغذية ● أنواع التلوث الغشائي
0930 – 0945	استراحة
0945 – 1030	**التلوث في أنظمة *MF* و*UF* (تابع)** تأثيرات التلوث والترسب ● التحكم في التلوث
1030 – 1230	**تكوين التدفق** مكونات النظام ● تصميم المراحل والترتيب الهرمي ● إعادة تدوير الراجعة
1230 – 1245	استراحة
1245 – 1420	**تكوين التدفق (تابع)** ترتيب مراحل الراجعة ● توزيع التدفق ● ترتيب مراحل النفاذية
1420 – 1430	**الخلاصة** باستخدام نظرة عامة على هذا البرنامج التدريبي، سيقوم المُدرّب (أو المُدرّبون) بإطلاع المشاركين على المواضيع التي تم مناقشتها اليوم، وإبلاغهم بالمواضيع التي ستتم مناقشتها غدًا
1430	الغداء ونهاية اليوم الرابع

اليوم الخامس

0730 – 0930	**توحيد أداء الأغشية** ما هو توحيد أداء الأغشية؟ ● تأثيرات التلوث والترسب ● التحكم في التلوث ● نظام تنظيف *RO* في المكان (*CIP*)
0930 – 0945	استراحة
0945 – 1100	**توحيد أداء الأغشية (تابع)** عمليات *NF/RO*، المعالجة المسبقة ● عمليات *RO* ● التحليل الكهربائي ● الانعكاس الكهربائي للتحليل
1100 – 1230	**تنظيف أنظمة *MF* و*UF*** مراقبة البيانات ● مواصفات نظام التنظيف ● إجراءات التنظيف ● قائمة *TSBs* ● تخزين *TSBs*
1230 – 1245	استراحة
1245 – 1345	**استكشاف أعطال محطة *RO*** كيفية تجنب الأعطال ● تحديد المشكلة ● الأسئلة الواجب طرحها ● مصفوفة استكشاف الأعطال
1345 – 1400	**اختتام الدورة** باستخدام نظرة عامة على هذا البرنامج التدريبي، سيقوم المُدرّب (أو المُدرّبون) بإطلاع المشاركين على مواضيع الدورة التي تم تناولها خلال البرنامج التدريبي.
1400 – 1415	**إختبار نهائي**
1415 – 1430	تقديم شهادات الدورة التدريبية
1430	الغداء ونهاية الدورة

جهاز المحاكاة (Simulator) - (جلسات عملية تطبيقية)

سيتم تنظيم جلسات عملية خلال الدورة للمشاركين وذلك لممارسة النظرية المكتسبة. ستتاح الفرصة للمشاركين لإجراء تمارين مختلفة باستخدام أحدث نسخة من محاكيات أجهزة محاكاة "EPANET simulators".



EPANET Simulator

منسق الدورة

ماري ناكينتو، هاتف: 714 91 30 2 971+ ،

البريد الإلكتروني: mari1@haward.org