جامعة فاروس بالإسكندرية

كليــة الـهندســة

اللائحة الداخلية لبرامج الدراسات العليا
بنظام الساعات المعتمدة
قسم هندسة الطاقة المستدامة

Pharos University in Alexandria
Faculty of Engineering

2024

3.8 هندسة الطاقة المستدامة

لائحة الدراسات العليا

ماجستير العلوم في هندسة الطاقة المستدامة

برنامج ماجستير العلوم فى هندسة الطاقة المستدامة

Master of Science in Sustainable Energy Engineering

■ المقدمة

يعد برنامج ماجستير هندسة الطاقة أحد أفضل البرامج التي يمكن أن تقدم للطلاب لفهم البنية التحتية للطاقة، تطوير نظام الطاقة، ومصادر الطاقة البديلة. و البرنامج يغطي بعمق جميع أنظمة إنتاج الطاقة إلى تسليم المنتج النهائي ، فضلا عن الدور الذي تلعبه الحكومات في تطوير مصادر الطاقة والأنظمة.

ويعتبر تطبيق القواعد العامة الواردة بالجزء الأول من لائحة الدرسات العليا بكلية الهندسة ملزم لهذا البرنامج.

و يعد هذا البرنامج من أولويات المرحلة القادمة و يقع ضمن لإستراتيجية الدولة للعلوم و التكنولوجيا و الإبتكار. و من خلال تلك الدراسة سوف يكتسب الطلاب معرفة وافية من الجوانب التقنية لتصميم وتطوير النظم وتغيير الحلول التكنولوجية.

■ مواصفات خريج برنامج ماجستيرالعلوم فى هندسة الطاقة المستدامة:

- يلبي الخريج الحاجة المتزايدة في السوق المحلي والدولي لمتخصص فى مجالات إنتاج الطاقة المختلفة
- ذو كفاءة عالية في إدارة المشروعات
- ذو قدرة على اتخاذ القرار السليم في مجالات إنتاج واستخدام وإدارة الطاقة التقليدية
- ذو قدرة على اتخاذ القرار السليم في مجالات إنتاج واستخدام وإدارة الطاقة المتجددة (هندسة الطاقة الشمسية وتطبيقاتها، الخلايا الشمسية، طاقة الرياح)
- ذو قدرة على إدارة أنظمة إنتاج واستخدام وإدارة الطاقة وتوليد الطاقة الكهربية من مساقط المياه والانهار، وتوليد الطاقة الكهربية من أمواج البحر
- ذو كفاءة في إدارة أنظمة تحلية مياه البحر
- ذو فكر وقدرة على إبتكار أنظمة الطاقة المستدامة

■ فرص الخريج للإلتحاق بسوق العمل:

برنامج ماجستير العلوم فى هندسة الطاقة المستدامة يعمل على إعداد خريج متميز فى تصميم وتشغيل الطاقة مؤهل للعمل فى السوق المحلية الاقليمية، وقادر على المشاركة الفعالة فى التنمية المستدامة، ويمكنه تبوء المناصب المهنية والقيادية.

ويهدف البرنامج إلى توفير تعليم عالي الجودة باستخدام تكنولوجيا المعلومات، وتزويد الدارس بالخلفية النظرية والتطبيقية، وتنمية قدرات الابتكار وريادة الأعمال لحل مشاكل الطاقة.

يستطيع خريجى البرنامج العمل فى جميع المجالات الهندسية المرتبطة بإنتاج الطاقة وإداراتها وتخزينها، وجميع الأعمال الإستشارية الميكانيكية، إلى جانب الى العمل فى توليد الطاقة الكهربية، من الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح وتطبيقاتها، والطاقة الكهرومائية ، ومجالات تحلية مياه البحر، ومجالات التبريد وتكييف الهواء.

1- وصف البرنامج

هذا برنامج بينى يشترك في تدريسة أقسام الكلية وتمنح الدرجة العلمية من قسم الهندسة الميكانيكية ويشترط لحصول الطالب على درجة ماجستير العلوم فى هندسة الطاقة المستدامة أن يجتاز بنجاح دراسة عدد (**39**) ساعة معتمدة وموزعة كالتالى:

- يدرس الطالب عدد (27) ساعة على فصلين دراسيين, تنقسم الي عدد (18) ساعة من المقررات الإجبارية كما في جدول 3 وكذلك عدد (9) ساعات من بين المقررات الإختيارية كما في جدول 4.
- يقوم الطالب بتسجيل المقررات الدراسية بحيث لا يتعدى عدد ساعات الإتصال الأسبوعي عدد 25 ساعة
- يقدم الطالب لماجستير العلوم فى هندسة الطاقة المستدامة رسالة فى موضوع البحث (Master of Science Thesis) تكافئ عدد (12) ساعة معتمدة. ويخضع تسجيل الرسالة للشروط العامة للقبول كما تخضع قواعد الإشراف ولجان الحكم والمناقشة كما جاء فى هذه اللائحة.

جدول 3 المقررات الإجبارية لطلبة الماجستير العلوم فى هندسة الطاقة المستدامة

SN	Code	Course Name	Credit Hours Cr.(Lec, T, L)	Pre-requisite	ECTS	SWL
1	**EME631**	**Sustainable Power Generation**	**3(3,0,0)**	**-**	6	9
2	**EME632**	**Renewable Energy Technology**	**3(3,0,0)**	**-**	6	9
3	**EME633**	**Energy Systems for Sustainable Development**	**3(3,0,0)**	**-**	6	9
4	**EME634**	**Energy in the built environment**	**3(3,0,0)**	**-**	6	9
5	**EME635**	**Methods of research in sustainable energy**	**3(3,0,0)**	**-**	6	9
6	**EME636**	**Energy Management**	**3(3,0,0)**	**-**	6	9
Total credit hours			**18**			

**** يتم اختيار (3 مقررات) من المقررات الاختيارية لمتطلبات درجة ماجستير العلوم من قسم الهندسة الميكانيكية في هندسة الطاقة المستدامة من جدول-4.**

جدول 4 المقررات الإختيارية لطلبة ماجستيرالعلوم فى هندسة الطاقة المستدامة

SN	Code	Course Name	Credit Hours Cr.(Lec, T, L)	Pre-requisite	ECTS	SWL
1	EME641	Introduction to Energy Systems Analysis and Applications	3(3,0,0)	-	6	9
2	EME642	Applied Heat and Power Technology	3(3,0,0)	-	6	9
3	EME643	Modeling of Energy Systems, Heat and Power Generation	3(3,0,0)	-	6	9
4	EME644	Transformation in Energy Policy&Climate Agenda	3(3,0,0)	-	6	9
5	EME645	District heating and cooling	3(3,0,0)	-	6	9
6	EME646	Numerical Heat Transfer in Energy Technology	3(3,0,0)	-	6	9
7	EME647	Sustainability perspectives for assessing and designing research, projects and policies	3(3,0,0)	-	6	9
8	EME648	Energy Demand and Supply Distribution Systems in the Built Environment	3(3,0,0)	-	6	9
9	EME649	Energy Supply Systems for Buildings	3(3,0,0)	-	6	9

- 18 Cr. Hrs ≈ 30 ECTS ≈ 25 Contact Hrs. ≈ 50 SWL

2 توصيف المقررات لماجستير العلوم في هندسة الطاقة المستدامة:

2-1 توصيف المقررات الإجبارية لماجستير العلوم في هندسة الطاقة المستدامة:

Code	Course Name						
EME 631	**Sustainable Power Generation** *توليد الطاقة المستدامة*						
Teaching Hours	**Credit**	**Lecture**	**Tutorial**	**Practical**	**Contact**	**SWL**	**Prerequisite**
	3	**3**	**--**	**--**	**3**	**9**	**--**
Course Assessment	**Year Work**	**Final Exam**	**Total**				
	50	**50**	**100**				

This course is based on a comprehensive analysis of both established and innovative technologies for the production and distribution of electric power and heat using both conventional and renewable fuels and methods; with a focus on thermal power plants in various designs and energy system aspects in practice, regardless of the primary energy source. This course co-shares sustainability principles and relevance to renewable energy technologies and the future energy-smart society with several other courses running concurrently and logically related to each other by sharing content and delivering a common view on various aspects of energy-related sustainability.

يحتوي هذا المقرر على تحليل شامل لكل التقنيات الموجودة والمبتكرة لإنتاج وتوزيع الطاقة الكهربائية والحرارية باستخدام كل من الوقود والأساليب التقليدية والمتجددة. مع التركيز على محطات الطاقة الحرارية بتصميماتها المختلفة والجوانب العملية لأنظمة الطاقة ، بغض النظر عن مصدر الطاقة الأساسي.

ويتوافق هذا المقرر مع مبادئ الاستدامة وعلاقاتها بتقنيات الطاقة المتجددة والمجتمع المستقبلي الذكي للطاقة مع العديد من المقررات الأخرى التي تعمل بشكل متزامن ومنطقي مع بعضها البعض من خلال مشاركة المحتوى وتقديم وجهة نظر مشتركة حول مختلف جوانب الاستدامة المتعلقة بالطاقة.

Code	Course Name						
EME 632	**Renewable Energy Technology** تكنولوجيا الطاقة المتجددة						
Teaching Hours	**Credit**	**Lecture**	**Tutorial**	**Practical**	**Contact**	**SWL**	**Prerequisite**
	3	**3**	**--**	**--**	**3**	**9**	**--**
Course Assessment	**Year Work**	**Final Exam**	**Total**				
	50	**50**	**100**				

The purpose of this course is to provide an engineering assessment of the most important renewable energy resources and the related technologies for harnessing them, from simple methods to state-of the-art advanced energy systems. Aside from a brief overview of fundamental concepts of energy conversion and perspectives on energy supply and demand, the five main course topics include the following:

Solar: photovoltaics and solar thermal; **Biomass**: resources, biofuels, and biochemical conversion.; **Wind power**: primary mechanical design and system aspects.; **Hydropower**: key components technical designs of large-scale and small-scale systems.; **Energy storage**: key components and system concepts of electrical and thermal storage.

الغرض من هذا المقرر هو تقديم تقييم هندسي لأهم موارد الطاقة المتجددة والتقنيات ذات الصلة لتحويلها من الأساليب البسيطة إلى أنظمة الطاقة المتقدمة الحديثة. وبجانب اللمحة الموجزة عن المفاهيم الأساسية لتحويل الطاقة ووجهات النظر حول العرض والطلب على الطاقة ، تشمل الموضوعات الخمسة الرئيسية للمقرر ما يلي:

الطاقة الشمسية: الخلايا الكهروضوئية والطاقة الشمسية الحرارية. الكتلة الحيوية: الموارد والوقود الحيوي والتحويل الكيميائي الحيوي. طاقة الرياح: التصميم الميكانيكي. الطاقة الكهرومائية: المكونات الرئيسية للتصاميم للأنظمة الكبيرة والصغيرة. تخزين الطاقة: المكونات الرئيسية ومفاهيم أنظمة التخزين الكهربائي والحراري

Code	Course Name						
EME 633	**Energy Systems for Sustainable Development** نظم الطاقة للتنمية المستدامة						
Teaching Hours	**Credit**	**Lecture**	**Tutorial**	**Practical**	**Contact**	**SWL**	**Prerequisite**
	3	**3**	**--**	**--**	**3**	**9**	**--**
Course Assessment	**Year Work**	**Final Exam**	**Total**				
	50	**50**	**100**				

This course covers systems and their adaptation for sustainability by highlighting several different perspectives: energy and climate–trends and scenarios, energy mix, the effect of various technology options, market, policy actors and so-called integrated planning of access to energy services. In the course, we bring up differences in effects and possible solutions for industrialised countries, compared to developing countries. Furthermore, a so-called nexus perspective is central, as it deals with inter-dependencies between resources energy-land-water and effects on systems from the climate changes.

يغطي هذا المقرر النظم وتكييفها للتنمية المستدامة وذالك من خلال تسليط الضوء على عدة منظورات مختلفة: الطاقة والمناخ - الاتجاهات والسيناريوهات ، والمزج بين أنظمة الطاقة المختلفة ، وتأثير خيارات التكنولوجيا المتعددة، والسوق ، والجهات المؤثرة فى إتخاذ القرار ، وما يسمى بالتخطيط المتكامل للوصول إلى خدمات الطاقة.

في هذا المقرر ، نطرح الاختلافات في الآثار والحلول الممكنة للبلدان الصناعية ، مقارنة بالبلدان النامية. وعلاوة على ذلك، فإن المنظور المترابط يعتبرأمر أساسي، لأنه يتعامل مع أوجه الاعتماد المتبادل بين الموارد مع الطاقة والأرض والمياه والآثار على الأنظمة بسبب التغيرات المناخية.

Code	Course Name						
EME 634	**Energy in the built environment** الطاقة في البيئة المبنية						
Teaching Hours	**Credit**	**Lecture**	**Tutorial**	**Practical**	**Contact**	**SWL**	**Prerequisite**
	3	**3**	**--**	**--**	**3**	**9**	**--**
Course Assessment	**Year Work**	**Final Exam**	**Total**				
	50	**50**	**100**				

This course intends to provide the relevant knowledge of the driving force for energy in the built the environment. The course first discusses the role of the buildings and the cities, why it is one of the most important aspects to reach a sustainable future with a holistic approach to the built environment. The needs of the building are introduced and what these are influenced by (e.g. thermal comfort, air quality, heating and cooling loads). The effect of how these needs are related to climate impact are covered. Thereafter, sustainable buildings and relevant concepts are introduced and discussed for certification of buildings.

The first part studies the building from the perspective of the city.**;** The second part of the course focuses on the energy systems in buildings, with special emphasis on understanding of system properties and performance.**;** The third part focuses on production (energy transformation) units that are used to meet the energy requirements.**;** The final segment will focus on the building distribution systems

يهدف هذا المقرر إلى توفير المعرفة ذات الصلة بالقوة الدافعة للطاقة في البيئة المبنية ويناقش المقرر أولا دور المباني والمدن ، ولماذا يعد أحد أهم الجوانب للوصول إلى مستقبل مستدام مع اتباع نهج شامل للبيئة المبنية. ويتم تقديم احتياجات المبنى وما تتأثر به (مثل درجات الحرارة المناسبة وجودة الهواء وأحمال التدفئة والتبريد). مع تغطية تأثير كيفية ارتباط هذه الاحتياجات بتأثير المناخ. وبعد ذلك ، يتم تقديم ومناقشة المباني المستدامة والمفاهيم ذات الصلة.

ويهتم الجزء الأول بدراسة المبنى من منظور المدينة. ويركز الجزء الثاني من المقرر على أنظمة الطاقة في المباني ، مع التركيز بشكل خاص على فهم خصائص النظام وأدائه. ويركز الجزء الثالث على وحدات الإنتاج (تحويل الطاقة) التي تستخدم لتلبية متطلبات الطاقة. وسيركز الجزء الأخير على أنظمة توزيع المباني.

Code	Course Name						
EME 635	**Methods of research in sustainable energy** مناهج البحث في الطاقة المستدامة						
Teaching Hours	**Credit**	**Lecture**	**Tutorial**	**Practical**	**Contact**	**SWL**	**Prerequisite**
	3	**3**	**--**	**--**	**3**	**9**	**--**
Course Assessment	**Year Work**	**Final Exam**	**Total**				
	50	**50**	**100**				

This course introduces theory and methods of special relevance for research about sustainable energy. As a course participant, you are prepared for your degree project, according to the requirements of PUA, and for a future career full of possibilities in research and development: Research starts with an understanding of the research subject, followed by a clear definition of research questions and methods to address these. Of importance to the research process is also sources of data, to treat and analyse both data and results. Whether qualitative or quantitative, experimental or theoretical methods are used, scientific research requires systematic treatment of data and methods so that the research results can be validated and knowledge be built. The course focuses on critical assessment of methods. you should learn to analyse and evaluate the research process as a whole and carefully consider alternative methods in relation to the objectives and research questions that are treated.

يقدم هذا المقرر النظريات والأساليب ذات الأهمية الخاصة للبحث حول الطاقة المستدامة إستعدادا لعمل البحث في الرسالة، وفقا لمتطلبات جامعة فاروس بالأسكندرية ، ومن أجل مهنة مستقبلية مليئة بالاحتمالات في البحث والتطوير:

يبدأ البحث بفهم موضوع البحث ، متبوعا بتعريف واضح لأسئلة البحث وطرق معالجتها. ومن المهم لعملية البحث أيضا مصادر البيانات من أجل معالجة وتحليل كل من البيانات والنتائج. وسواء تم استخدام الأساليب النوعية أو الكمية أو التجريبية أو النظرية يتطلب البحث العلمي معالجة منهجية للبيانات والأساليب بحيث يمكن التحقق من صحة نتائج البحث وبناء المعرفة. ويركز المقرر على التقييم النقدي للأساليب ويجب تعلم تحليل وتقييم عملية البحث ككل والنظر بعناية في طرق بديلة فيما يتعلق بالأهداف والأسئلة المتعلقة بالبحث.

Code	Course Name

EME 636	Energy Management إدارة الطاقة						
Teaching Hours	Credit	Lecture	Tutorial	Practical	Contact	SWL	Prerequisite
	3	3	--	--	3	9	--
Course Assessment	Year Work	Final Exam	Total				
	50	50	100				

This course introduces energy systems and its management. The course focuses on:
Systems thinking and systems analysis; Energy economy; Uncertainty and scenario analysis; Energy challenges for future cities and districts involving several interested parties and multiple optimisation criteria. modelling and simulation of energy systems at district and city level; Innovative business models for energy systems.

يقدم هذا المقرر أنظمة الطاقة وإدارتها ويركز المقرر على : التفكير المنظومي وتحليل النظم; اقتصاد الطاقة; عدم التأكد وتحليل السيناريوهات; تحديات الطاقة للمدن والمناطق المستقبلية التي تنطوي على العديد من الأطراف المهتمة ومعايير التحسين المتعددة. مع دراسة نمذجة ومحاكاة أنظمة الطاقة على مستوى المنطقة والمدينة ؛ ونماذج أعمال مبتكرة لأنظمة الطاقة.

2-2 توصيف المقررات الإختيارية لماجستير العلوم في هندسة الطاقة المستدامة:

Code	Course Name						
EME 641	**Introduction to Energy Systems Analysis and Applications** مقدمة في تحليل نظم الطاقة وتطبيقاتها						
Teaching Hours	**Credit**	**Lecture**	**Tutorial**	**Practical**	**Contact**	**SWL**	**Prerequisite**
	3	**3**	**--**	**--**	**3**	**9**	**--**
Course Assessment	**Year Work**	**Final Exam**	**Total**				
	50	**50**	**100**				

This course is to provide solid ground knowledge of Energy Systems Analysis theory and practice, including deep understanding of the working principles of an energy system model. Below an overview of the main topics.

Energy system Analysis; Types of energy system modelling tools; Designing an energy system optimization problem; Integrated Climate-Land-Energy-Water (CLEWs) modelling; Scenario analyses; Critical analysis and review of existing case studies; Creating a sample energy and integrated system model.

يوفر هذا المقرر معرفة قوية لنظرية تحليل أنظمة الطاقة وتطبيقاتها، بما في ذلك الفهم العميق لمبادئ العمل لنموذج نظام الطاقة. وفى ما يلي لمحة عامة عن الموضوعات الرئيسية: تحليل نظام الطاقة; أنواع أدوات نمذجة نظام الطاقة ؛ تصميم مشكلة تحسين نظام الطاقة ؛ النمذجة المتكاملة للمناخ والأرض والطاقة والمياه (CLEWs)؛ تحليل السيناريوهات؛ تحليل نقدي ومراجعة دراسات الحالة الحالية ؛ إنشاء عينة طاقة ونموذج نظام طاقة متكامل.

Code	Course Name
EME 642	**Applied Heat and Power Technology**

	التطبيقات الحرارية وتكنولوجيا الطاقة						
Teaching Hours	**Credit**	**Lecture**	**Tutorial**	**Practical**	**Contact**	**SWL**	**Prerequisite**
	3	**3**	**--**	**--**	**3**	**9**	**--**
Course Assessment	**Year Work**	**Final Exam**	**Total**				
	50	**50**	**100**				

The course is to provide an engineering assessment for realization of theoretical aspects and the practical limits of heat and power generation systems including solar and wind power, evaluation of operational performances, and analysis of modern concepts for achieving energy efficiency improvements and the sustainability of operations. It includes six main topics:Theoretical concepts, practical requirements/limitations and operational performances of commonly used thermal power plant designs**;** Fundamental concepts of the designs and practical limitations of both electrical and thermal power distribution networks**;** Analysis of the power cycles**;** Renewables fuelled thermal power generation systems (biomass boilers, MSW incineration and gasification systems (waste to energy), large scale concentrated solar power and power generation from large scale wind power)**;** Evaluation of concepts and operational performances of more advanced designs thermal power systems**;** Sustainability and mitigation of environmental impacts causing by thermal power plants.

يقدم هذا المقرر تقييم هندسي لتحقيق الجوانب النظرية والحدود العملية لأنظمة توليد الحرارة والطاقة بما في ذلك الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ، وتقييم الأداء التشغيلي ، وتحليل المفاهيم الحديثة لتحقيق تحسينات كفاءة الطاقة واستدامة العمليات. ويشمل ستة مواضيع رئيسية: المفاهيم النظرية والمتطلبات والقيود العملية والأداء التشغيلي لتصميمات محطات الطاقة الحرارية شائعة الاستخدام ؛ المفاهيم الأساسية للتصاميم والقيود العملية لكل من شبكات توزيع الطاقة الكهربائية والحرارية ؛ تحليل دورات القدرة؛ أنظمة تغذية وتوليد الطاقة الحرارية المتجددة (مراجل الكتلة الحيوية، ونظم حرق النفايات الصلبة وتحويلها إلى غاز (تحويل النفايات إلى طاقة)، والطاقة الشمسية المركزة على نطاق واسع، وتوليد الطاقة من قدرة الرياح على نطاق واسع)؛ تقييم المفاهيم والأداء التشغيلي لأنظمة الطاقة الحرارية ذات التصاميم الأكثر تقدما ؛ الاستدامة والتخفيف من الآثار البيئية التي تسببها محطات الطاقة الحرارية.

Code	**Course Name**

EME 643	Modeling of Energy Systems, Heat and Power Generation نمذجة أنظمة الطاقة وتوليد الحرارة والطاقة						
Teaching Hours	Credit	Lecture	Tutorial	Practical	Contact	SWL	Prerequisite
	3	3	--	--	3	9	--
Course Assessment	Year Work	Final Exam	Total				
	50	50	100				

The course is structured in the form of a project to be implemented using a modelling tool for power analysis. In some cases, the project will have clients from industry. The course begins with lectures relevant support for the project and the software to be used and then the project will be conducted in groups or individually, where follow-up workshops are in support of the project. The results of the study will be presented in a report and an oral presentation.

يتم فى هذا المقرر عمل مشروع يتم تنفيذه باستخدام أداة النمذجة لتحليل الطاقة. وفي بعض الحالات ، سيكون للمشروع عملاء من الصناعة. ويبدأ المقرر بمحاضرات ذات الصلة للمشروع والبرمجيات التي سيتم استخدامها ومن ثم سيتم تنفيذ المشروع في مجموعات أو بشكل فردي ، حيث تكون ورش عمل المتابعة لدعم المشروع. وستعرض نتائج الدراسة في تقرير وعرض شفوي.

Code	Course Name
EME 644	Transformation in Energy Policy & Climate Agenda

	التحول في سياسة الطاقة وأجندة المناخ						
Teaching Hours	**Credit**	**Lecture**	**Tutorial**	**Practical**	**Contact**	**SWL**	**Prerequisite**
	3	**3**	**--**	**--**	**3**	**9**	**--**
Course Assessment	**Year Work**	**Final Exam**	**Total**				
	50	**50**	**100**				

The course includes four subject areas: Transformation in the energy policy and the international agenda to handle the climate problem**;** An understanding of the energy and climate change policy in energy planning perspective, sectoral synergies or balances and the role of the sector policy**;** Tools and strategies to limit climate changes, and transparent and harmonised greenhouse gas presentation**;** Tools for evaluation of energy and climate policy (evaluate policies, their implementation and results by means of indicators)

يتضمن المقرر أربعة مواضيع: التحول في سياسة الطاقة وجدول الأعمال الدولي للتعامل مع مشكلة المناخ؛ وتفهم التحول في سياسة الطاقة من منظور تخطيط الطاقة ، والتوازن ودور سياسة القطاع ؛ وأدوات واستراتيجيات للحد من التغيرات المناخية، وعرض واضح للغازات الدفيئة فى الغلاف الجوي؛ وأدوات لتقييم سياسة الطاقة والمناخ (تقييم السياسات وتنفيذها ونتائجها عن طريق المؤشرات)

Code	**Course Name**
EME 645	**District heating and cooling** تدفئة وتبريد المناطق

Teaching Hours	Credit	Lecture	Tutorial	Practical	Contact	SWL	Prerequisite
	3	3	--	--	3	9	--
Course Assessment	Year Work	Final Exam	Total				
	50	50	100				

This course intends to cover basic concepts and system design that is used in district heating and cooling systems. The main advantage of a centralised system lies in the possibility to connect the system to different loads and sources. These aspects will be introduced, evaluated and discussed. System design and control strategies for both needs and sources of the system will to be discussed. Different generations of the district heating and cooling networks and their importance for supply and needs will be covered. Limitations and obstacles for existing systems, as well as existing business models will also be discussed. Different countries' specific conditions, as well as future scenarios and their consequences at design of district heating and cooling systems.

يغطي هذا المقرر المفاهيم الأساسية وتصميم النظام المستخدم في أنظمة التدفئة والتبريد فى المناطق. وتكمن الميزة الرئيسية للنظام المركزي في إمكانية توصيل النظام بأحمال ومصادر مختلفة. وسيتم تقديم هذه الجوانب وتقييمها ومناقشتها مع مناقشة استراتيجيات تصميم النظام والتحكم فيه لكل من احتياجات ومصادر النظام. وسيتم تغطية الأجيال المختلفة لشبكات التدفئة والتبريد في المناطق وأهميتها للإمداد والاحتياجات. كما ستتم مناقشة القيود والعقبات التي تواجه الأنظمة الحالية ، وكذلك نماذج الأعمال الحالية والظروف الخاصة بمختلف البلدان، وكذلك السيناريوهات المستقبلية وعواقبها على تصميم أنظمة التدفئة والتبريد في المناطق.

Code	Course Name

EME 646	Numerical Heat Transfer in Energy Technology انتقال الحرارة العددي في تكنولوجيا الطاقة						
Teaching Hours	Credit	Lecture	Tutorial	Practical	Contact	SWL	Prerequisite
	3	3	--	--	3	9	--
Course Assessment	Year Work	Final Exam	Total				
	50	50	100				

This course is to provide a solid background about numerical methods that are relevant to heat transfer and flow for applications in the energy field with an emphasis on design of components. Participants that complete the course will have sufficient prior knowledge for following studies where commercial numerical calculation tools CFD are used.

يوفرهذا المقرر خلفية قوية حول الطرق العددية ذات الصلة بنقل الحرارة وتدفقها للتطبيقات في مجال الطاقة مع التركيز على تصميم المكونات. سيكون لدى المشاركين في المقرر معرفة مسبقة كافية للدراسات التالية حيث يتم استخدام أدوات الحساب العددي التجارية (CFD)

Code	Course Name

EME 647	**Sustainability perspectives for assessing and designing research, projects and policies** منظورات الاستدامة لتقييم وتصميم البحوث والمشاريع والسياسات						
Teaching Hours	**Credit**	**Lecture**	**Tutorial**	**Practical**	**Contact**	**SWL**	**Prerequisite**
	3	**3**	**--**	**--**	**3**	**9**	**--**
Course Assessment	**Year Work**	**Final Exam**	**Total**				
	50	**50**	**100**				

The course focuses on the latest science to assess the relationships between research, project and policy and a broader sustainable development.
The students will learn to use tools to evaluate the sustainability consequences of a specific energy project. Based on the latest science in the area, central sustainability concepts and tools are presented, for examining how energy research, projects and policy can influence (positively or negatively) the fulfilment of each of the 169 targets in the UN's 17 goals for sustainable development.

يركز المقرر على أحدث العلوم لتقييم العلاقات بين البحث والمشروع والسياسة الأوسع للتنمية المستدامة. وسيتعلم الطلاب استخدام الأدوات لتقييم عواقب الاستدامة لمشروع طاقة معين. واستنادا إلى أحدث العلوم في هذا المجال ، يتم تقديم مفاهيم وأدوات الاستدامة المركزية ، لدراسة كيفية تأثير أبحاث الطاقة والمشاريع والسياسات (إيجابا أو سلبا) على تحقيق كل هدف من أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة.

Code	Course Name

EME 648	**Energy Demand and Supply Distribution Systems in the Built Environment** أنظمة توزيع العرض والطلب على الطاقة في البيئة المبنية						
Teaching Hours	**Credit**	**Lecture**	**Tutorial**	**Practical**	**Contact**	**SWL**	**Prerequisite**
	3	**3**	**--**	**--**	**3**	**9**	**--**
Course Assessment	**Year Work**	**Final Exam**	**Total**				
	50	50	100				

The course intends to give a basic knowledge of the needs of buildings, what is driving these needs, how these can be estimated, how relevant distributions systems can be designed, and use of modern modelling tools for assessments for the built the environment. It includes: The requirements of the buildings and how these can be estimated by means of modern simulation tools.**;** Design of the effect of the different choices of system on the indoor environment quality (IEQ)**;** and Variations in the efficiency of chosen systems during the year and its effect.

يهدف المقرر إلى إعطاء معرفة أساسية باحتياجات المباني ، وما الذي يدفع هذه الاحتياجات ، وكيف يمكن تقديرها ، وكيف يمكن تصميم أنظمة التوزيع ذات الصلة ، واستخدام أدوات النمذجة الحديثة لتقييم البيئة المبنية. ويشمل: متطلبات المباني وكيف يمكن تقديرها عن طريق أدوات المحاكاة الحديثة. تصميم تأثير الخيارات المختلفة للنظام على جودة البيئة الداخلية (IEQ) ؛ والتغيرات في كفاءة الأنظمة المختارة خلال العام وتأثيرها.

Code	**Course Name**

EME 649	Energy Supply Systems for Buildings أنظمة إمداد الطاقة للمباني						
Teaching Hours	Credit	Lecture	Tutorial	Practical	Contact	SWL	Prerequisite
	3	3	--	--	3	9	--
Course Assessment	Year Work	Final Exam	Total				
	50	50	100				

Systems for heating and cooling of buildings such as heat pump systems, Solar thermal systems, systems with geothermal storage, Integrated energy systems. The course includes: The function of important system components.**;** Guidelines for energy efficient system design.**;** Performance modelling.**;** The sustainability aspects for heat pumps and refrigeration systems.

The course intends to give advanced competence to handle environmentally friendly energy systems to cover thermal energy requirements for buildings. The thermal needs that are covered by this course are heating, air conditioning, hot water production and cooling. Furthermore, the course will discuss the sustainability aspects of heat pumps and cooling systems and introduce the new environmentally friendly refrigerants.

أنظمة تدفئة وتبريد المباني مثل أنظمة المضخات الحرارية ، والأنظمة الحرارية الشمسية ، وأنظمة التخزين الحراري الأرضي ، وأنظمة الطاقة المتكاملة. ويتضمن المقرر: وظيفة المكونات الأساسية للنظام. إرشادات لتصميم نظام كفاءة الطاقة.; نمذجة الأداء.; وجوانب الاستدامة للمضخات الحرارية وأنظمة التبريد.

يهدف المقرر إلى إعطاء كفاءة متقدمة للتعامل مع أنظمة الطاقة الصديقة للبيئة لتغطية متطلبات الطاقة الحرارية للمباني. ويغطى هذا المقررالاحتياجات الحرارية من تدفئة وتكييف الهواء وإنتاج الماء الساخن والتبريد. علاوة على ذلك ، يناقش المقرر جوانب الاستدامة للمضخات الحرارية وأنظمة التبريد والتعريف بسوائل التبريد الجديدة الصديقة للبيئة.

3-2 توصيف رسالة الماجستير

Code	Course Name						
EME 699	**Master Thesis** رسالة ماجستير						
Teaching Hours	**Credit**	**Lecture**	**Tutorial**	**Practical**	**Contact**	**SWL**	**Prerequisite**
	12	**2**		**Thesis Work 20**		**36**	**Departement Approval**
Course Assessment	**Year Work**	**Final Oral Exam**	**Total**				
	60	**40**	**100**				

The student prepares a thesis in English that consists of abstract, table of contents, list of figures, introduction, model descriptions (experimental or/and theoretical), results and discussion in addition to conclusions and recommendation and references. The thesis also includes an Arabic abstract.

يقوم الطالب بإعداد أطروحة باللغة الإنجليزية تتكون من ملخص وجدول محتويات وقائمة بالأشكال ومقدمة وأوصاف نموذجية (تجريبية و/أو نظرية) والنتائج والمناقشة بالإضافة إلى الاستنتاجات والتوصيات والمراجع. وتتضمن الأطروحة أيضا ملخصا باللغة العربية

المرجع الإرشادى Bench Mark

يتميز ماجستير العلوم فى هندسة الطاقة المستدامه المقدم من قسم الهندسة الميكانيكية بمواكبة البرامج المماثلة عالميا:

1. MSc Sustainable Energy Engineering | KTH | Sweden

https://www.kth.se/en/studies/master/sustainable-energy-engineering/msc-sustainable-energy-engineering-1.8711

2. Sustainable Energy Engineering MSc - University of Nottingham England

https://www.nottingham.ac.uk/pgstudy/course/taught/sustainable-energy-engineering-msc

3. Sustainable Energy Engineering MSc - SETU Waterford, Ireland

https://www.wit.ie/courses/msc_in_sustainable_energy_engineering_part_time.