الخطة الدراسية لبرنامج ماجستير هندسة القدرة و الطاقة المستدامة

مسار الرسالة (34 ساعة معتمدة)

أ. المواد الإجبارية (25 ساعة)

رقم المادة	إسم المادة	عدد الساعات	المتطلب السابق
24700	منتدى هندسي وأساليب البحث العلمي	1	-
24720	أنظمة القدرة و مصادر الطاقة المتجددة	3	-
24740	الشبكات الذكية	3	-
24730	أنظمة تخزين الطاقة	3	-
24711	إلكترونيات القدرة المتقدمة وتطبيقاتها	3	-
24741	الذكاء الاصطناعي لأنظمة الطاقة	3	-
24799	رسالة الماجستير	9	إنهاء 12 ساعة معتمدة + 24700(متزامن)

ب. المواد الإختيارية (9 ساعات)

رقم المادة	إسم المادة	عدد الساعات	المتطلب السابق
24780	موضوعات خاصة في هندسة القدرة و الطاقة (1)	3	-
24781	موضوعات خاصة في هندسة القدرة و الطاقة (2)	3	-
24712	ربط مصادر الطاقة المتجددة بشبكة الكهرباء	3	-
24731	أنظمة القصور الذاتي المنخفض	3	-
24721	جودة الطاقة و موثوقية النظام	3	-
24702	التوليد الموزع	3	-
24703	حماية أنظمة القدرة	3	-
24706	التحكم و الاستقرارية لأنظمة القدرة	3	-
24709	أجهزة نظام نقل التيار المتردد المرن (FACTS) و تطبيقاتها	3	-
24770	التحكم الأمثل	3	-

رقم المادة	إسم المادة	عدد الساعات	المتطلب السابق
20702	النمذجة الرياضية والتحسين	3	-
25710	تقنيات الشبكات اللاسلكية	3	-
24713	الآلات الكهربائية و أنظمة القيادة	3	-
27750	معالجة الإشارة الرقمية	3	-
24732	اقتصاديات الطاقة	3	-

مسار الشامل (34 ساعة معتمدة)

أ. المواد الإجبارية (25 ساعة)

رقم المادة	إسم المادة	عدد الساعات	المتطلب السابق
24700	منتدى هندسي وأساليب البحث العلمي	1	-
24720	أنظمة القدرة و مصادر الطاقة المتجددة	3	-
24740	الشبكات الذكية	3	-
24730	أنظمة تخزين الطاقة	3	-
24711	إلكترونيات الطاقة المتقدمة وتطبيقاتها	3	-
24741	الذكاء الاصطناعي لأنظمة الطاقة	3	-
24713	الآلات الكهربائية و أنظمة القيادة	3	-
24706	التحكم و الاستقرارية لأنظمة القدرة	3	-
24790	مشروع الماجستير	3	إنهاء 22 ساعة معتمدة بما فيها 24700
24791	الامتحان الشامل	0	حسب تعليمات الامتحان

ب. المواد الإختيارية (9 ساعات)

رقم المادة	إسم المادة	عدد الساعات	المتطلب السابق
24780	موضوعات خاصة في هندسة القدرة و الطاقة (1)	3	-
24781	موضوعات خاصة في هندسة القدرة و الطاقة (2)	3	-
24712	ربط مصادر الطاقة المتجددة بشبكة الكهرباء	3	-
24731	أنظمة القصور الذاتي المنخفض	3	-
24721	جودة الطاقة و موثوقية النظام	3	-
24702	التوليد الموزع	3	-
24703	حماية أنظمة القدرة	3	-
24709	أجهزة نظام نقل التيار المتردد المرن (FACTS) و تطبيقاتها	3	-
24770	التحكم الأمثل	3	-

رقم المادة	إسم المادة	عدد الساعات	المتطلب السابق
20702	النمذجة الرياضية والتحسين	3	-
25710	تقنيات الشبكات اللاسلكية	3	-
27750	معالجة الإشارة الرقمية	3	-
24732	اقتصاديات الطاقة	3	-

* وصف المواد

24700	**منتدى هندسي وأساليب البحث العلمي**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 1
	يوفر هذا المساق الاطلاع على أحدث التطورات والتوجهات في حقل الهندسة الكهربائية. ويهدف إلى بناء قدرات الطالب على الاتصال والعرض والكتابة. ويغطي أيضاً أساليب البحث العلمي الأساسية، بهدف بناء قدرة الطالب البحثية والتحليلية والنقد للأعمال البحثية الأخرى.

24720	**أنظمة القدرة و مصادر الطاقة المتجددة**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	أنظمة القدرة: مقدمة لأنظمة القدرة الكهربائية، هيكل أنظمة القدرة الكهربائية، مكونات نظام القدرة، نظام الوحدة، حسابات تدفق القدرة، تيارات الأعطال المتماثلة، نمذجة الأحمال. مصادر الطاقة المتجددة: نظرة عامة حول مصادر الطاقة المتجددة المختلفة، أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية، أنظمة الطاقة الشمسية الحرارية، طاقة الرياح

24740	**الشبكات الذكية**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	مقدمة للشبكات الذكية، تكامل التقنيات منخفضة الكربون، إزالة الكربون من الحرارة والنقل، المرونة في أنظمة الكهرباء منخفضة الكربون، مقدمة لشبكات التوزيع الكهربائية، التقنيات منخفضة الكربون - الجوانب الفنية وتأثيراتها (تأثيرات وتحديات الطاقة الكهروضوئية والمركبات الكهربائية)، القياس الذكي، تقنيات إدارة موقع الطلب، نظام إدارة التوزيع المتقدم، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)، مراقبة وحماية المنطقة الواسعة، المنازل والمباني الذكية.

24730	**أنظمة تخزين الطاقة**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	مقدمة لتخزين الطاقة في أنظمة الطاقة، نظرة عامة على تقنيات تخزين الطاقة. تطبيقات تخزين الطاقة المتنقلة والثابتة، تخزين الطاقة مع مصادر الطاقة المتجددة، مقدمة إلى التنقل الكهربائي، تكامل التنقل الكهربائي مع تخزين الطاقة. أنظمة الطاقة الهيدروجينية.

24711	**إلكترونيات القدرة المتقدمة وتطبيقاتها**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	يقدم هذا المساق مواضيع متقدمة حول تحويل الطاقة الكهربائية باستخدام إلكترونيات القدرة. تشمل تغطية لأجهزة أشباه الموصلات للطاقة وفيزياء عملها. مع التركيز على محولات DC/DC وعواكس DC/AC، من حيث التصميمات الخاصة بها، والمكونات الرئيسية، وأساليب التصميم، ونظم التحكم في التطبيقات المختلفة.

24741	**الذكاء الاصطناعي لأنظمة الطاقة**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	مقدمة في تحليلات البيانات (البيانات الضخمة، جمع البيانات ومعالجتها، التحليل الاستكشافي)، تقنيات التعلم الآلي (التعلم الخاضع للإشراف، التعلم غير الخاضع للإشراف)، التعلم العميق (ANN، CNN، RNN)، نماذج السلاسل الزمنية، نماذج الإحصاء، التحسين، دراسات حالة خوارزميات تعلم الآلة في أنظمة القدرة (التنبؤ بالأحمال، التنبؤ بالطاقة المتجددة، اكتشاف الأخطاء وتصنيفها وتقديرها، التوليد الموزع وتحسين الشبكة الذكية، الصيانة التنبؤية، تصنيف جودة القدرة، إدارة حصاد الطاقة)، تطبيقات التعلم الآلي الأخرى في مجال الطاقة.

24799	**رسالة الماجستير**
	المتطلب السابق: إنهاء 12 ساعة معتمدة
	المتطلب المتزامن: 24700
	عدد الساعات المعتمدة: 9
	يقوم الطالب وبعد مراجعة الأدبيات المنشورة المطلوبة بتحديد مسألة بحثية معينة وتحت إشراف عضو هيئة تدريس. ثم يعهد الطالب إلى تطوير حل مناسب للمسألة المنشودة، ويقدم رسالته التي يصف فيه المسألة المطروحة وطريقة حله المقترحة والنتائج المتوصل إليها. ثم يقوم بمناقشتها أمام لجنة مختصة.

24780	**موضوعات خاصة في هندسة القدرة و الطاقة (1)**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	تهدف هذه المادة إلى تقديم الموضوعات المتقدمة والحديثة في مجال الهندسة الكهربائية. و يمكن أن تتغير هذه الموضوعات من سنة إلى أخرى، حسب تقدم التقانات الحديثة وحسب مجال التخصص لعضو هيئة التدريس.

24781	**موضوعات خاصة في هندسة القدرة و الطاقة (2)**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	تهدف هذه المادة إلى تقديم الموضوعات المتقدمة والحديثة في مجال الهندسة الكهربائية. و يمكن أن تتغير هذه الموضوعات من سنة إلى أخرى، حسب تقدم التقانات الحديثة وحسب مجال التخصص لعضو هيئة التدريس.

24712	**ربط مصادر الطاقة المتجددة بشبكة الكهرباء**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	هذا المساق يقدم تقنيات ربط أنظمة الطاقة المتجددة، مثل الأنظمة الطاقة الشمسية وتوربينات الرياح، بشبكة الكهرباء. يغطي المساق أنظمة التحويل الطاقة المبنية باستخدام الكترونيات القدرة المستخدمة في تطبيقات الطاقة المتجددة، مع توضيح هيكلها ووظائفها وآليات التحكم فيها. بما في ذلك العاكسات المشكلة للشبكة، العاكسات التابعة للشبكة.

24731	**24731 أنظمة القصور الذاتي المنخفض**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	مقدمة لمكونات نظام القدرة الحديثة وتحويلها، شبكات الطاقة التقليدية، مفهوم أنظمة القصور الذاتي المنخفض (الجوانب والخصائص الرئيسية)، المولدات التقليدية والموارد القائمة على العاكس، القضايا والتحديات في نظام القصور الذاتي المنخفض (الاستقرار والحماية)، التشغيل والتحكم في أنظمة القصور الذاتي المنخفضة ومستوى الخطأ وقوة النظام واستقراره وضعف الشبكات.

24721	**جودة الطاقة و موثوقية النظام**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	الطرق الاحتمالية لتقييم الموثوقية، موثوقية نظام التوليد، موثوقية النظام المترابط، مؤشرات موثوقية نظام التوزيع، محاكاة مونت كارلو، مقدمة لجودة الطاقة، مصادر وتصنيف الاضطرابات في أنظمة الطاقة، جودة الطاقة ومصادر الطاقة المتجددة، تدابير التخفيف لتحسين جودة الخدمة، دراسة التوافقيات وتصميم المرشحات.

24702	**التوليد الموزع**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	مقدمة لمكونات نظام الطاقة الحديث والتحول، مقدمة عن التوليد الموزع، أنواع المديرين العامين، إلكترونيات الطاقة - التوليد الموزع المتداخل، الشبكات الصغيرة والتحكم، أكواد الشبكة ومتطلبات التكامل، مساهمة الدائرة القصيرة للمديرين العامين، التحديات والتخفيف، سعة استضافة المديرين العامين المديرين العامين.

24703	**حماية أنظمة القدرة**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	أساسيات حماية أنظمة القدرة. حماية التيار الزائد غير الاتجاهي والاتجاهي. حماية المسافة لخطوط النقل، والحماية التفاضلية للمولدات والمحولات وقضبان التوصيل؛ الحماية العددية (الرقمية) بما في ذلك أنظمة الحماية واسعة النطاق؛ مخططات حماية شبكة التوزيع للتوليد الموزع؛ خصائص الأعطال لمصادر الطاقة المتجددة بما في ذلك الطاقة الكهروضوئية وطاقة الرياح؛ مستوى الأعطال وقوة النظام.

24706	**التحكم و الاستقرارية لأنظمة القدرة**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	التحكم في أنظمة القدرة: التحكم التلقائي في التوليد، التحكم في السرعة والتحكم في التردد، نمذجة فضاء الحالة لأنظمة القدرة، منهجيات التحكم في التوليد تحكم القدرة التفاعلية ، طرق المحاكاة الحاسوبية للتحكم في نظام القدرة. استقرار أنظمة الطاقة: مراجعة تحليل الاستقرار العابر، تحليل استقرار الإشارة الصغيرة، تحليل الاستقرار المبني على النماذج، طرق استقرار ليابونوف في أنظمة القدرة، نظام الإثارة، منظم الجهد الأوتوماتيكي ، مثبت نظام الطاقة ، استقرارية الجهد، تأثير اختراق الطاقة المتجددة على استقرار الإشارة الصغيرة.

24709	**أجهزة نظام نقل التيار المتردد المرن (FACTS) و تطبيقاتها**
	المتطلب السابق: 22760
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	مفاهيم أجهزة نقل التيار المتردد المرن و اعتبارات النظام، محولات مصدر الجهد، محولات مصادر التيار، معوضات التوازي: محول القدرة التفاعلية الثابت (SVC)، المعوض المتزامن الثابت (STATCOM)، معوضات التوالي: المعوض المتسلسل المتحكم به بالثايريستور (TCSC) ، المعوض المتسلسل المتزامن الثابت (SSSC)، مقدمة في المعوضات المجمعة و معوضات أخرى.

24770	**التحكم الأمثل**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	يقدم هذا المساق المبادئ الأساسية للتحكم الأمثل. ويقدم مباديء أساسية عن الاستقرار، وإمكانية الملاحظة، والتحكم، التصغير لأقصى درجة ممكنة. تتضمن موضوعات التحكم الأمثل التحسين الثابت، والتحكم الأمثل في أنظمة الوقت المنفصل والمستمر، والبرمجة الديناميكية، بما في ذلك حلول التنظيم التربيعي الخطي، وتنظيم الحالة النهائية الثابتة، ومشكلات الوقت النهائي الحرة، ومشكلات الإدخال المقيدة، ومشكلة التتبع، ومبدأ بيلمان للمثالية.

20702	**النمذجة الرياضية والتحسين**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	يُعنى هذا المساق بمجموعة واسعة من طرق التحسين و النمذجة و تطبيقاته الهندسية، تغطي هذه المواضيع التحسين الخطي و التحسين العشوائي و القطعي. تطبيقات التحسين و النمذجة المقترحة سيتم تطبيقها لمشاكل تتضمن بيانات في تطبيقات مختلفة، وسيقوم الطلبة بتطوير فهم عميق للمعادلات الرياضية و استخدام أدوات حسابية و سيتم أيضاً استخدام خوارزميات ما بعد الheuristic في هذا المساق.

25710	**تقنيات الشبكات اللاسلكية**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	نظرة عامة على مفاهيم الشبكات اللاسلكية. التقنيات والمعايير الرئيسية للشبكات الشخصية اللاسلكية، والشبكات المحلية اللاسلكية، وشبكات منطقة الجسم اللاسلكية، وشبكات المركبات اللاسلكية، والشبكات الخلوية. تحليل أداء وتقييم الشبكات اللاسلكية.

24713	**الآلات الكهربائية و أنظمة القيادة**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	يقدم هذا المساق دراسة متعمقة للآلات الكهربائية وأنظمة القيادة. تشمل المواضيع التي يتم تناولها مبادئ تحويل الطاقة الكهروميكانيكية، ومبادئ الآلات الكهربائية، والهيكل العام والمكونات الرئيسية للآلة الكهربائية؛ اشتقاق نموذج الحالة المستقرة للآلات الكهربائية والأجهزة الكهروميكانيكية الأخرى، تحليل أداء الحالة المستقرة للآلات الكهربائية والأجهزة الكهروميكانيكية الأخرى، التحكم في السرعة المتغيرة وتشغيل الآلات الكهربائية، تمثيل المصفوفة للاقتران المغناطيسي للملفات، النمذجة الديناميكية ومحاكاة آلات التيار المتردد، واجهة جهاز التيار المتردد مع محولات مصدر الجهد، جهاز التيار المتردد مع التحكم إلكترونيات القدرة، قدرة عزم الدوران والسرعة لمحركات آلات التيار المتردد، التحكم في المتجهات لآلات التيار المتردد، موضوعات خاصة حول الآلات المغناطيسية الدائمة والتحكم فيها.

27750	**معالجة الإشارة الرقمية**
	المتطلب السابق: لا يوجد
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	مرشحات وينر. التنبؤ الخطي. المرشحات التكيفية لمتوسط المربعات الأقل (LMS). مرشحات التكيف NLS الطبيعية. خوارزميات المربعات الصغرى العودية. مرشحات كالمان. تنفيذ المرشحات التكيفية باستخدام برمجية Matlab.

24732	**اقتصاديات الطاقة**
	المتطلب السابق: - 22730
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	مراجعة مفاهيم تدفق الطاقة، الإرسال الاقتصادي، التدفق الأمثل للطاقة، التزام الوحدة، أسواق الكهرباء، تكلفة توليد الطاقة الكهربائية، إدارة جانب الطلب وتسعير الكهرباء، الخدمات المساعدة.

24790	**مشروع الماجستير**
	المتطلب السابق: إنهاء 22 ساعة معتمدة (بما فيها 24700)
	عدد الساعات المعتمدة: 3
	هذا المساق عبارة عن مشروع عملي يقوم به الطلبة الذين يختارون مساق الامتحان الشامل. ويتيح هذا المساق للطلبة ربط المعرفة التي حصلوا عليها من مساقات مختلفة واستغلالها في مشروع عملي متكامل. يتوجب على الطالب تقديم تقرير مكتوب وعرض شفوي للمشروع عند الانتهاء منه. ويتم تقييم مشاريع الطلبة من قبل لجنة يشكلها القسم.

24791	**الامتحان الشامل**
	المتطلب السابق: حسب تعليمات الامتحان
	عدد الساعات المعتمدة: 0
	يهدف الامتحان الشامل الى قياس قدرة الطالب على استيعاب المفاهيم الاساسية والمتقدمة التي اكتسبها في دراسته، والربط بينها، وتوظيفها في حل المشكلات التعليمية والتطبيقية في مجال تخصصه. ويشمل ذلك الالمام العام بالمنظومة المعرفية في موضوع تخصصه.

الخطة الاسترشادية (مسار الرسالة):

السنة الأولى – الفصل الاول			السنة الأولى – الفصل الثاني		
رقم المادة	اسم المادة	عدد الساعات المعتمدة	رقم المادة	اسم المادة	عدد الساعات المعتمدة
24700	منتدى هندسي وأساليب البحث العلمي	1	24741	الذكاء الاصطناعي لأنظمة الطاقة	3
24720	أنظمة القدرة و مصادر الطاقة المتجددة	3	24740	الشبكات الذكية	3
24711	إلكترونيات القدرة المتقدمة وتطبيقاتها	3	24730	أنظمة تخزين الطاقة	3
المجموع		**7**	**المجموع**		**9**

السنة الثانية – الفصل الاول			السنة الثانية – الفصل الثاني		
رقم المادة	اسم المادة	عدد الساعات المعتمدة	رقم المادة	اسم المادة	عدد الساعات المعتمدة
_	متطلب اختياري (1)	3	_	متطلب اختياري (3)	3
_	متطلب اختياري (2)	3	24799	رسالة الماجستير	6
24799	رسالة الماجستير	3			
المجموع		**9**	**المجموع**		**9**

السنة الثانية – الفصل االصيفي		
رقم المادة	اسم المادة	عدد الساعات المعتمدة
24799	رسالة الماجستير	0

الخطة الاسترشادية (مسار الشامل):

السنة الأولى – الفصل الاول			السنة الأولى – الفصل الثاني		
رقم المادة	اسم المادة	عدد الساعات المعتمدة	رقم المادة	اسم المادة	عدد الساعات المعتمدة
24700	منتدى هندسي وأساليب البحث العلمي	1	24741	الذكاء الاصطناعي لأنظمة الطاقة	3
24720	أنظمة القدرة و مصادر الطاقة المتجددة	3	24740	الشبكات الذكية	3
24711	إلكترونيات القدرة المتقدمة وتطبيقاتها	3	24730	أنظمة تخزين الطاقة	3
المجموع		**7**	**المجموع**		**9**

السنة الثانية – الفصل الاول			السنة الثانية – الفصل الثاني		
رقم المادة	اسم المادة	عدد الساعات المعتمدة	رقم المادة	اسم المادة	عدد الساعات المعتمدة
24713	الآلات الكهربائية و أنظمة القيادة	3	_	متطلب اختياري (2)	3
24706	التحكم و الاستقرارية لأنظمة القدرة	3	_	متطلب اختياري (3)	3
_	متطلب اختياري(1)	3	24790	مشروع الماجستير	3
المجموع		**9**	**المجموع**		**9**

السنة الثانية – الفصل االصيفي		
رقم المادة	اسم المادة	عدد الساعات المعتمدة
24791	الامتحان الشامل	0