وصف المقررات

٥٠١ طامت الطاقة المتجددة ١: الطاقة الشمسية ٣ (٣+٠)

طيف الإشعاع الشمسي، التوزع العالمي للإشعاع الشمسي، التغيرات الفصلية ، تأثير زوايا الميل، تقدير مصدر الإشعاع الشمسي ، مقدمة في الحراريات الشمسية : تطبيقات انتقال الحرارة ، اللواقط الشمسية المستوية ونظمها ، التصاميم الشمسية السالبة، المركزات الشمسية ، محطات القدرة الحرارية الشمسية، مقدمة في الكهروضوئيات، مميزات الخلايا الكهروضوئية، اللوحات والمجمعات/المصفوفات الكهروضوئية ، النظم الكهروضوئية: أنواعها، مكوناتها، حجمها، أدائها، تطبيقاتها واقتصادياتها.

٥٠٢ طامت الطاقة المتجددة ٢: طاقة الرياح، الهيدروجين والطاقات الأخرى ٣ (٣+٠)

توزع الرياح، طاقة الرياح، العنفات الريحية، مزارع الرياح وتوليد الطاقة، الهيدروجين: توليد الطاقة، نقل طاقة الهيدروجين، خلايا الوقود وأنواعها، الطاقة المائية، تحويل حرارة المحيطات، طاقة الفضلات والمواد الصلبة، الكتلة الحيوية: الوقود السائل والغازي، طاقة الحرارة الجوفية، طاقة المد والجزر، الطاقة الموجية، مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في ميزان الطاقة، مشاريع وتجارب نموذجية، الطاقة المتجددة وقضايا البيئة.

٥٠٣ طامت تحويل الطاقة وتخزينها ٣(٣+٠)

التحويل الحراري – الميكانيكي، التحويل الحراري – الكيميائي، التحويل الحراري – الكهربائي، التحويل الكهروضوئي وتقنياته في نظم تحويل الطاقة المتجددة وتخزينها، تحويلات الطاقة الأخرى، أدوات التخزين الجديدة، حاملات الطاقة، الوقود المركب وإعادة تشكيل الوقود، تقنيات متقدمة للطاقة، كفاءة الطاقة، أداء نظم الطاقة، الربط الكهربائي، واعتبارات البيئة.

٥٠٤ طامت انتقال الحرارة والديناميكا الحرارية ٣ (٣+٠)

مقدمة في الترموديناميك، خواص المواد النقية، نقل الطاقة حراريا، الشغل والكتلة، حفظ وتحويل الكتلة والطاقة، الانتروبية والقانون الثاني، دورات الغاز والبخار الترموديناميكية، التوصيل الحراري، الحمل الحراري، الإشعاع الحراري، التحليل العددي للتوصيل الحراري المستقر وغير المستقر، الحمل الحراري الطبيعي والقسري، المبادلات الحرارية، القانون الثالث، تطبيقات نموذجية مبرمجة.

٥٠٥ طامت ندوة ١(١+٠)

يهدف هذا المقرر إلى توسيع مفاهيم بحثية عميقة في تعليم الطاقة. كما يسعى المقرر إلى توفير الأسس العملية لتحليل وتصميم وتقويم بحوث الطاقة .

٥١١ طامت تقنية الحراريات الشمسية ٣(٣+٠)

الطاقة الشمسية: أسس الإشعاع الحراري، قياساته ومعالجة بياناته وتغيراته مع الزمن والمكان والاتجاه، مميزات مكونات النظم الحرارية – الشمسية، بما فيها اللواقط الشمسية المستوية والمركزة والمبادلات الحرارية والخزانات الحرارية، أداء النظم الحرارية، تصميمها، توقعات توفير الطاقة واقتصادياتها، تطبيقات درجات الحرارة المنخفضة في سخانات المياه الشمسية، والتدفئة الشمسية والتقطير الشمسي، المركزات الشمسية ، الأبراج الشمسية، إنتاج الهيدروجين بالطرق الكيميائية الحرارية- الشمسية.

٥١٢ طامت التبريد باستخدام الطاقة الشمسية ٣(٣+٠)

نظم التبريد الشمسي، الديناميكا الحرارية لانظمة التبريد بضغط البخار، أنظمة ضغط البخار التي تعمل بالطاقة الشمسية، التبريد بالمتصاص، المخلوطات الثنائية والعمليات (كالاكوا امونيا و الليثيوم برمايد)، التبريد بالتبخير، التبريد بالتجفيف، أنظمة التبريد بضخ البخار، التبريد الكهروحراري، تطبيقات أنظمة التكييف باستخدام الطاقة الشمسية، أمثلة مختلفة لتطبيقات التبريد باستخدام الطاقة الشمسية، أنظمة التبريد اللازمة والهجينة، النظرة الاقتصادية للتبريد الشمسي.

٥١٣ طامت أنظمة التدفئة النشطة باستخدام الطاقة الشمسية ٣(٣+٠)

أنظمة التدفئة الشمسية، المجمعات الشمسية التي على شكل الواح مسطحة، الأحمال الحرارية، نمذجة أنظمة التدفئة الشمسية، كفائة أنظمة التدفئة الشمسية على المدى الطويل، تصميم الانظمة النشطة بإستخدام مخطط الإف، مخطط

الإف لأنظمة السوائل، مخطط الإف لأنظمة الهواء، تصميم الانظمة النشطة بإستخدام طرق مقدرة الاستفادة (بالساعة واليوم)، طرق φ-f، إقتصاديات التدفئة الشمسية.

٥٢١ طامت تقنية الخلايا و الالواح الشمسية **٣(٠+٣)**

أشباه الموصلات: نظرية التوصيل، منحنيات E-K ، فجوات الطاقة، الكتلة الفعالة، الانتقالات المباشرة وغير المباشرة، إحصاء حاملات الشحنة، سلوك المواد النقية والشائبة، الحركية، الانتشار، التشتت، شروط التوازن وعدم التوازن، إعادة الاتحاد، الخواص الحررية والضوئية.

أدوات/أجهزة أشباه الموصلات: الاتصال p-n منطقة التشبع،إيجاد المميزة الكهربائية I-V تحت الشروط المظلمة، متصل ثائي نموذجي تحت الإضاءة، آليات الفقد في المتصلات الثنائية العادية، المقاومة التسلسلية والتفرعية، حالات السطح البيني، المتصلات الهجينة/المختلطة، نموذج اندرسون، نماذج نقل التيار، أغشية الفتحات، مقدمة في مفاهيم الأدوات متعددة الاتصال.

تقنيات تحضير المواد: تنقية السليكون، تقانة النقاوة والتخلص من الشوائب المعدنية ، معاملاتها المرافقة، نمو السليكون البلوري، طريقة بريجمان، طريقة زوكرالسكي والمنطقة العائمة، طرق نمو البلورات السطحية مثل MBE, MOCVD, LPE, VPE ، وتقنية ترسيب الأغشية الرقيقة مثل التبخير الحراري، الترسيب النقطي، الترسيب الكيميائي الرطب، البخاخ الكيميائي' وطريقة الأقنعة (طباعة الدوائر).

تحضير/تركيب الأدوات: التشويب أو التطعيم ، الخلائط، الانتشار والزرع الأيوني، طرق معالجة الأدوات مثل استخدام الترسيب الطبقي و الأغشية عاكسة الضوء ، معالجة (إزالة الطبقات) الرطبة والجافة، تقنيات السطوح (مثل معالجة السطح ميكانيكياً وكيميائياً).

٥٢٢ تصاميم متقدمة للخلايا الشمسية **٣(٠+٣)**

مفاهيم الخلية واللوح الكهروضوئي: المستوية والمركزة وألواحها ، مفاهيم خلايا متعددة الاتصال ، مراجعة في أنواع وأشكال الخلايا والصعوبات التقنية.

الأدوات المتقدمة: تصاميم الخلايا الشمسية مرتفعة الكفاءة، معالجة السطوح، التقاط الضوء وبنى الاتصال المعدني، استراتيجية خفض التكاليف، أدوات المواد III-V، التركيز الضوئي عالي الشدة ، الآبارأو الحفر الكمية البنى متعددة الاتصال، الأدوات الكهروضوئية-الحرارية، الخلايا الشمسية ذات الأغشية الرقيقة: بنيتها وتحضيرها، تصاميم جديدة للخلايا.

طرق القياس والتوصيف: قياسات الخلية، المماثل الشمسي، كفاءة التحويل والتجاوب الطيفي، قياسات I-V-T , C-V-f قياس الأداء بالطرق العيارية.

٥٢٣ طامت تقنية النظم الكهروضوئية **٣(٠+٣)**

أسس التصميم: مصفوفات الألواح الكهروضوئية، قضايا الربط الكهربائي والأسلاك ومكونات النظام المتوازن BOS ، مراجعة في النظم المستقلة العاملة ذاتياً ونظم الربط الكهروضوئي، حجم النظام.

النظم الذاتية: تطبيقاتها، قياس أدائها، الشروط التنظيمية والمعايير.

نظم الربط الكهروضوئي مع شبكة الكهرباء: نظام المبدلات ، أشكال التغذية الكهربائية، تعليمات وشروط الربط الكهروضوئي مع الشبكة الرئيسة، متطلبات التوافق الاهتزازي الهارموني، فعالية القدرة الكهربائية، الأسلاك والتسليك، تصميم نظم عالية الطاقة.

نظم المباني المتكاملة: تصميم أنظمة وحجومها، طاقة المباني ، محتويات المباني، التركيب والتشغيل.

نظم المركزات البصرية: تصميم الأنظمة، تشغيلها وصيانتها.

مراقبة الأداء: مواصفات المراقبة، نسبة الأداء، تصميم وتشغيل وصيانة نظم MTBF، معايير التركيب والتشغيل، شروط تنظيمية للتصميم والتشغيل، الأمن والسلامة.

نظم التدفئة المركزية: التشكيل الهندسي للمصفوفات، معايير التحكم بالجودة وتقييمها، تصميم الأنظمة.

٥٣١ طامت الديناميكا الهوائية لعنفات الرياح **٣(٠+٣)**

طرق حديثة، الديناميكا الهوائية المقيدة، الديناميكا الهوائية غير المستقرة، حركة الدوامة ونماذجها المتقدمة، التصميم الأمثل لشفرات العنفات الريحية.

الأحمال الديناميكية والساكنة لعنفات الرياح: أحمال الديناميكا الهوائية والتثاقلية، أحمال البنية والكتلة الهندسية، نمذجة المرونة الهوائية، الإجهاد في شفرات عنفات الرياح.

٥٣٢ طامت تصاميم التحكم في عنفات الرياح **٣(٠+٣)**

تصميم عنفات الرياح: العوامل الضروية، اختيارات التصميم، معاملات التصميم، تصميم المكونات، تصاميم النظام، تصميم النظم عالية القدرة (من رتية الميجاوات).
اختبارات الأداء والنمذجة: القياسات تحت الشروط النظامية، تجهيزات الاختبارات الحقلية.
التحكم بعنفات الرياح: القدرة والديناميكا الهوائية ،تحليل التحكم الديناميكي واستقراره، استراتيجيات التحكم الآلي.

٥٣٣ طامت تقنية مزارع الرياح **٣(٣+٠)**
الإحصاء وبيانات الرياح: احتمالات توزع عواصف الرياح ، تأثير التضاريس على شدة الرياح، استغلال الرياح في مزارع الرياح ، الحلول المثلى وتوقعات الطاقة ، استقرار محطات طاقة الرياح، التصميم الكهربائي للمزارع الريحية.

٥٣٤ طامت تقنيات توليد الكهرباء باستخدام الرياح **٣(٣+٠)**
تحليل المولدات ذات الحث المضاعف، تحليل المولدات ذات المغنطة الدائمة، تحكم التوجه في المولدات، تحكم وتشغيل المزارع الريحية، الحلول الاقتصادية المثلى لمولدات الرياح ونظم القدرة، خطوط النقل AC-DC في مزارع الرياح.

٥٤١ طامت انتاج الهيدروجين **٣(٣+٠)**
إنتاج الهيدروجين بالطرق الكيميائية (الاكسدة الجزئية , التحوير باستخدام بخار او التحوير الجاف, التكسر الحراري , التفاعلات الاخري مثل تفاعلات الغاز المصنع)، تنقية الهيدروجين (ازالة مشتقات الكبريت, ازالة غاز ثاني اكسيد الكربون)، التحلل الكهربائي للماء باستخدام (السوائل , البولميرات , الخزف)، الطرق الضوئية (التحلل الضوئي بالشمس)

٥٤٢ طامت تخزين الهيدروجين **٣(٣+٠)**
ضغط الغاز، اسالة الغاز، التخزين بطرق الامتزاز المختلفة، تخزين الغاز بتحويله الى مركبات كيميائية مختلفة (الميثانول , هليدات المعادن) ، مواد تخزين الهيدروجين المتقدمة (الياف الكربون متناهية الصغر,الحديد الاسفنجي , الزجاج ذو المسامات الدقيقة...).

٥٤٣ طامت خلايا الوقود **٣(٣+٠)**
مقدمة لخلايا الوقود، الفرق بين خلايا الوقود و الخلايا الكهروكيميائية الاخرى.، مميزات خلايا الوقود من ناحية كفاءة الطاقة، الاعتبارات البيئية، الأداء التشغيلي.، أسس خلايا الوقود: ثرموديناميك وحركية التفاعلات الكهروكيميائية، أنواع فوق الجهد، التفاعلات القطبية في خلايا الوقود، قطب الغاز المنتشر، الحفز الكهربي، كفاءة خلية الوقود.، مكونات خلايا الوقود، تصميم خلية الوقود واجزائها، مكونات الرصة (stack)، أنظمة خلايا الوقود:، خلايا وقود حمض الفسفور، خلايا وقود مصهور الكربونات، خلايا وقود الاكاسيد الصلبة، خلايا وقود الالكتروليت-بوليمر، خلايا وقود الميثانول المباشرة، خلايا الوقود القلوية، تطبيقات خلايا الوقود: محطات طاقة ثابتة، السيارات الكهربائية، تطبيقات اخرى

٥٤٤ طامت مواضيع مختارة في تقنية الهيدروجين **٣(٣+٠)**
اختيار المواد ، تحضير المحفزات بما فيها متناهية الصغر ، تحديد خواص المحفزات المستخدمة ، توزيع الهيدروجين والبنية التحية لتوزيعه، اقتصاديات استخدام الهيدروجين، التطورات في تقنية الهيدروجين

٥٤٥ طامت توصيف المواد **٣(٣+٠)**
توصيف التركيب باستخدام (XRD, XPS, SAX, Auger, SIMS, etc)، التوصيف الكهروكيميائي مثل (CV, EIS, E-I curves, etc)، التوصيف المورفولوجي (SEM, TEM, AFM, STM, etc)، التوصيف الطيفي (UV, VIS, IR, Raman, etc)، توصيف الخواص الكهربائية .

٥٥١ طامت اقتصاديات الطاقة المتجددة وسياستها **٣(٣+٠)**
مسائل اقتصادية: عناصر ومبادئ اقتصادية، طرق الحساب الاقتصادي، تكاليف مصادر الطاقة التقليدية، تكاليف مصادر الطاقة المتجددة، التكلفة المباشرة وغير المباشرة، نظام الفوترة، نظام التعاقد وإدارة المشاريع، الاتجاه العالمي للطاقة، **دعم المرافق وبرامج المنح**: المنظمات الدولية، الإمكانات المحلية، والمرافق الاقليمية المتوفرة،
تطور الاهتمام البيئي: احتياجات الطاقة والتنمية الاقتصادية والتطورات الاقليمية، زيادة الابداع والابتكار، الاحتياجات الأساسية للبيئة والمجتمع..، التنمية المستقبلية المستدامة. **مسائل سياسية:** تطور السوق، سياسات الحكومة المتبعة، ومسألة تغيرات المناخ، **التقييم البيئي**: إنتاج النماذج، تحليل الطاقة، التحليل الدوري ، انبعاث الكربون CO_2.

٥٣٤ كهر محولات أشباه الموصلات للقدرة **٣(٣+٠)**

أدوات أشباه الموصلات: القيادة، امتصاص الصدمات ودوائر الحماية، محولات التجاوب/الرنين، مغذيات مفاتيح القدرة DC ، تهيئة القدرة، تطبيقات في مجال استخدامات الطاقة الكهربائية.

٦١٢ كهر تصميم وتصنيع الخلايا الشمسية

تقنية الخلايا الشمسية: تحويل المادة الخام إلى سيليكون أحادي البلورة. تقنية تحسين خلايا السيليكون: السيليكون المستخدم، صفيحة السيليكون، تصنيع الخلية تصميم خلية السيليكون، اعتبارات لازمة للتصميم، إضافة الشوائب، ضوابط تنظيم الطبقة العلوية والخلفية، تصميم القطب العلوي، التعتيم الضوئي، الاستجابة الطيفية. **تراكيب مختلفة للخلية**: الوصلة الأحادية، الوصلة المتعددة، المعدن وشبه الموصل، والمعدن والعزل وشبه الموصل، أشباه موصلات أخرى مستخدمة في تصنيع الخلية الشمسية.

٦١٣ كهر تصميم وتطبيقات النظم الفوتوفولطية

مكونات نظام كهروضوئي: مقدمة، الألواح الفوتو-فولطية (التركيب، خصائص التيار-جهد، الأداء)، تخزين الطاقة (البطاريات المستخدمة في النظم الفوتولوطية، الأداء)، تكييف الطاقة، تصميم الأنظمة الفوتوفولطية القائمة بذاتها (مقدمة، تقدير حجم النظام)، تطبيقات الأنظمة الفوتوفولطية القائمة بذاتها، الأنظمة الفوتوفولطية لاستعمالات القدرة السكنية والمركزية.