

## وصف المساقات – هندسة الطاقة المتجددة

### • وصف المساقات

#### 1- رياضيات (1): (0161701) المتطلب السابق: (-)

الاقترنات والنهيات والاستمرارية وتطبيقاتها: قاعدة السلسلة، الاشتقاق الضمني، معدلات ذات الصلة، زيادة ونقصان، التقعر. نقاط القيم القصوى، طريقة نيوتن، نظرية رول، نظرية معدل القيمة، التكاملات المحددة وغير المحددة، النظرية الأساسية لحساب التفاضل والتكامل، المساحة والحجوم، الدالة المعكوسة، الدوال الأسية واللوغاريتمية مع مشتقاتها والقطع المخروطية.

#### 2- رياضيات (2): (0161702) المتطلب السابق: (0161701)

المثلثية (Trigonometric) المعكوسة والدوال القطعية، تقنيات التكامل، التكامل بالأجزاء، وتكامل قوى الاقترنات المثلثية، والتعويض المثلثي، الكسور الجزئية، التعبيرات التربيعية، التعويض العام، التكاملات غير المتناسقة، سلسلة لا نهاية لها، التقارب والتباعد، اختبارات التقارب، سلاسل ماكلورين وتايلور. الإحداثيات القطبية: التعريف، طول القوس، مساحة، والقطع المخروطية.

#### 3- فيزياء (1): (0161801) المتطلب السابق: (-)

الفيزياء والقياسات، المتجهات، الحركة في بعد واحد، الحركة في مستوى، قوانين الحركة، الحركة الدورانية، قوانين نيوتن وتطبيقاتها، الشغل والطاقة، قوانين الجاذبية والزخم الخطي والتصادمات، دوران الجسم الجاسئ حول محور ثابت، التدرج، والزخم الزاوي والعزم.

#### 4- فيزياء (1) عملي: (0161802) المتطلب السابق: (\*\*0161801)

تجارب مخبرية في قانون نيوتن الثاني والتصادمات بواقع 12 تجربة عملية تطبيقية.

**5- فيزياء (2): (0161803) المتطلب السابق: (0161801)**

الشحنة الكهربائية وقانون كولوم، المجال الكهربائي وقانون جاوس، الجهد الكهربائي وطاقة الوضع الكهربائية، المكثفات (الموسعات) والعوازل، التيار المستمر والمقاومات، دوائر التيار المستمر، المجال المغناطيسي، مصادر المجال المغناطيسي، قانون فارداي، المحثات، دوائر التيار المتردد، والأمواج الكهرومغناطيسية.

**6- فيزياء (2) عملي: (0161804) المتطلب السابق: (0161803)**

تجارب مخبرية في الكهرومغناطيسية بواقع 12 تجربة عملية تطبيقية.

**7- كيمياء: (0161901) المتطلب السابق: (-)**

الجدول الدوري، البنية الإلكترونية والتوزيع الإلكتروني، الروابط والخصائص الدورية للعناصر، الحسابات الكيميائية، نظام الأكسدة والاختزال، الاتزان الكيميائي، الكيمياء الحرارية، الكيمياء الحركية، والكيمياء الكهربائية.

**8- كيمياء عملي: (0161902) المتطلب السابق: (\*\*0161901)**

تجارب مخبرية في الكيمياء والتفاعلات الكيميائية بواقع 12 تجربة عملية تطبيقية.

**9- احتمالات وإحصاء هندسي: (0922101) المتطلب السابق: (0161701)**

مقدمة عن الاحتمالات والإحصاء، أخذ العينات الممثلة، تمثيل البيانات والجدول الإحصائية، دراسة نظرية الاحتمالات، طرق العد، المتغيرات العشوائية، التوزيعات الاحتمالية المنقطعة والمتصلة، التوزيع الطبيعي، مقاييس النزعة المركزية والتشتت، اختبار للفرضيات الإحصائية، مدخل إلى الانحدار الخطي، تمارين وتطبيقات عملية على استخدام الطرق الإحصائية في المجالات الهندسية والصناعية.

**10 - تحليل وسيط: (0922102) المتطلب السابق: (0161702)**

دراسة نظرية السطوح التربيعية، المتجهات، الخطوط، المستويات، الاقترانات المتجهة، اقترانات متعددة المتغيرات، المشتقات الجزئية وتطبيقات القيم القصوى، التدريجات، ايجاد الحجم والمساحات باستخدام التكاملات الثنائية والثلاثية. الاحداثيات الاسطوانية والكروية الجاكوبيات، التكاملات عالخطوط، الحقل المتجهة، تطبيق نظريات غرين وجاوس وستوكس.

**11 - رياضيات هندسية: (0922103) المتطلب السابق: (0161702)**

حلول المعادلات التفاضلية وتطبيقاتها (الرتبة الأولى، الرتبة الثانية والرتب العليا)، نظام المعادلات التفاضلية الجزئية واجراء المسائل الهندسية التطبيقية ذات العلاقة بالموائع والديناميكا، تحويل لابلاس، طريقة حل المعادلات التفاضلية باستخدام تحويل لابلاس، الجبر الخطي، أنواع المصفوفات، وطرق التعامل مع المصفوفات وطريقة حذف غاوس.

**12 - تقنيات عديدة: (0953101) المتطلب السابق: (0922201)**

مقدمة للأخطاء الحسابية ومصادرها وطرق التقريب، الطرق العددية لحل المعادلات الخطية، طرق حل المعادلات غير الخطية، تدرج المنحنيات، التفاضل والتكامل العددي، أمثلة تطبيقية من مجالات مختلفة في الهندسة.

**13 - مشاغل هندسية (1): (0921201) المتطلب السابق: (-)**

ينقسم المشغل الى أربعة مشاغل الخراطة والنجارة والكهرباء والحدادة، تتفرع كل منها الى الجزء النظري والعملية لتشمل الأعمال اليدوية الفنية، التسوية والتشكيل، وصل الأخشاب ببعضها، أسلاك اللحام ومواصفاتها أنواع اللحام، عمل آلة اللحام، إجراء لحام القوس الكهربائي، أنواع الدارات الكهربائية، التمديدات الكهربائية المنزلية، حساب التيار والمقاومة، استخدام آلات الإنتاج للمعادن كالمخرطة، أدوات

القياس الدقيقة، أنواع الخرابة، التطور في الخرابة، العدد اليدوية مثل المنشار، المتقاب، المخرطة، الفريزة، حجر الجليخ.

**14 - مشاغل هندسية (2): (0921202) المتطلب السابق: (0921201)**

ينقسم إلى ثلاث مشاغل: التدفئة والتكييف والتبريد والصحة، تنفر كل منها الى الجزء النظري والعملي لتشمل خزان التمدد، تكييف الهواء، أنواع التكييف، أنواع المراوح، الوصلات والقطع، تصميم مجاري الهواء، التدفئة بالماء الساخن، أنظمة التدفئة، أنواع المشعات، النظم الحديثة، مصادر المياه، شبكات المياه، الأدوات الصحية، التبريد، والصرف الصحي.

**15 - رسم هندسي: (0921203) المتطلب السابق: (-)**

أدوات الرسم الهندسي واستعمالاتها، رسم المماسات والعملية الهندسية، الإسقاطات الهندسية، الإسقاط المتعامد، الإسقاط المناظر، المقاطع، الرسم المجسم، تطبيقات هندسية، والرسم بواسطة الحاسوب.

**16 - برمجة هندسية: (0922201) المتطلب السابق: (0922103)**

يقدم المساق المفاهيم الأساسية للبرمجة بلغة (MATLAB)، ميزات ومكوناتها الأساسية، مكتبة (MATLAB) القياسية، هياكل التحكم، المصفوفات بأنواعها المختلفة، أنواع المتغيرات، الاقترانات، التكرارات، تمثيل البيانات بالحاسوب، المعاملات الحسابية والمنطقية، مخططات سير البرامج، الإدخال والإخراج، عمل برامج هندسية بلغة (MATLAB)، بالإضافة إلى عمل البرامج وتطويرها وتشغيلها وفحصها.

**17 - مهارات الاتصال واخلاقيات المهنة الهندسية (0923201): المتطلب السابق: (-)**

تقدم هذه المادة مدخلا إلى الحياة المهنية للمهندس. سوف تسلط الضوء على مجموعة من المواضيع: مثل المجالات المهنية المختلفة لعمل المهندسين، منهجية التصميم واساسيات العمل الهندسي وحل

المشكلات الهندسية المختلفة، الأخلاق المهنية، والمواقف المهنية، والتعلم مدى الحياة، الكتابة الفنية، وهيكلية المنظمات الهندسية والفرق والعمل الجماعي وغيرها من المواضيع العملية في الممارسة الهندسية. كما تقدم المادة أساسيات مهارات الاتصال التقنية والمهنية والأكاديمية وأنواعها وطرقها وأخلاقيات الممارسة المهنية. تعرض تقنيات الكتابة، وأنواع الاتصال الكتابي والمراسلات المهنية المختلفة، من التقارير التقنية إلى إعداد السير الذاتية. كذلك تقدم المادة كيفية التحضير لمقابلات العمل وتقديم عرض تقديمي لمواضيع مهنية.

**18 - اقتصاد هندسي: (0925201) المتطلب السابق: (120 ساعة)**

مبادئ الاقتصاد الهندسي، مفاهيم الكلفة وتصنيفها، نقطة تعادل الكلفة مع الإيراد، معادلات الفوائد، اتخاذ القرارات الاقتصادية والتحليل الاقتصادي من بين البدائل، الاستهلاك وإحتساب ضريبة الدخل، إحتساب التضخم المالي.

**19 - استاتيكا: (0922401) المتطلب السابق: (0161801)**

مقدمة في علم السكون وقوانين نيوتن، الوحدات الدولية، المتجهات وعملياتها، دراسة أنظمة القوى (المحصلة، تحديد العزوم، تحديد المزدوجة وعزومها)، دراسة توازن القوى، الأحمال الموزعة، دراسة أنواع المساند، ردود الفعل في المساند، دراسة مراكز ثقل الأشكال والكتلة والمساحة، دراسة ردود الفعل في المساند (الجوائز، الإطارات)، تحديد القوى الداخلية في الجالومونات بطريقة العقد وطريقة المقاطع، وتحديد عزم القصور الذاتي لمجموعة أشكال مختلفة.

**20 - ديناميكا: (0923401) المتطلب السابق: (0922401)**

دراسة حركة الأجسام الانتقالية والدورانية بدون ومع القوى المؤثرة، قوانين نيوتن للحركة، الإحداثيات المستطيلة والمماسية والعمودية والأسطوانية، حركة القوة المركزية، معادلة الطاقة، مبدأ دفع القوة، الزخم، مبدأ حفظ الزخم الخطي لنظام الجسيمات، كمية الحركة، التصادم، حفظ الطاقة وكمية الحركة، تطبيقات

على منظومة الاجسام، التسارع والسرعة النسبية، المركز اللاخطي والتحليل بدلالة متغير والحركات الكينوية للجسيمات المصممة، الحركة الانتقالية، الدوران حول محور ثابت والحركة العامة المطلقة.

**21- ميكانيكا الموائع: (0922402) المتطلب السابق: (0922401)**

خواص الموائع، الأبعاد والوحدات، توازن السوائل، الضغط وطرق قياسه، القوى المؤثرة على السطوح المغمورة المستوية والمنحنية، الطفو والعموم، حركة وتحريك الموائع وتمثيلها، مبدأ حفظ الكتلة، معادلة الاستمرار، معادلة الطاقة لسائل مثالي (معادلة بيرنولي)، تطبيقات معادلة بيرنولي، خطوط الطاقة والتدرج الهيدروليكي. مبدأ الزخم (كمية الحركة) وتطبيقاتها، الجريان الصفحي والمضطرب، مبادئ الجريان في الأنابيب، فواقد الاحتكاك والفواقد الثانوية، ومنظومات الأنابيب.

**22- مقاومة مواد: (0922403) المتطلب السابق: (0922401)**

مفاهيم وأنواع الضغوط والتوترات، مخطط الإجهاد والتشوه، الخواص الميكانيكية للمواد (معامل المرونة، ونسبة بواسون، ومعامل القص). الإجهاد المحوري، التشوه المحوري، الانحراف المحوري والتوافق. القوى الداخلية في الجيزان (مخططات القوى المحورية والقاصة وعزم الانعطاف)، إجهاد وتشوه القص، إجهاد وتشوه القص، الفتل (إجهاد وتشوه وانتقالات) الإجهادات القصوى والصغرى، التشوهات، دوائر مور.

**23- مختبر ميكانيكا الموائع: (0923402) المتطلب السابق: (0922402)**

تجارب مخبرية في ميكانيكا الموائع بواقع 12 تجربة عملية تطبيقية.

**24- علم المواد الهندسية: (0952301) المتطلب السابق: (0161901)**

معرفة بنية الكريستال للمواد الصلبة، تحديد الاتجاهات والمستويات في المواد الصلبة وخصائصها، معرفة خصائص السيراميك والبوليمرات، معرفة الهياكل الداخلية والخارجية للمواد الهندسية وتطبيقاتها، التشوه

وتوزيع الذرات، السلوك الميكانيكي للمواد الصلبة بالإضافة إلى معرفة خصائص الفشل والكسر والاستطالة للمواد الصلبة.

**25- دوائر كهربائية (1): (0952501) المتطلب السابق: (0161803)**

متغيرات الدوائر الأساسية، عناصر الدائرة الكهربائية، دائرة قانون أوم، قانون كيرشوف، دارات المقاومات، نظرية الشبكات، جهد العقدة وشبكه التيار، المحاثة الكهربائية، السعة الكهربائية، ودوائر الدرجة الأولى ودوائر الدرجة الثانية.

**26- دوائر كهربائية (2): (0952502) المتطلب السابق: (0952501)**

تحليل الوضع المنتظم لدوائر التيار المتردد، حسابات القدرة الكهربائية للتيارات المترددة، القدرة المعقدة، دوائر الأقطاب الثلاثية المتزنة، معامل القدرة، تصويب معامل القدرة، المحاثة الكهربائية المتبادلة، ودوائر الرنين.

**27- مختبر دوائر كهربائية وإلكترونية: (0952503) المتطلب السابق: (0952502)\*\***

تجارب مخبرية في مبادئ الدوائر الكهربائية والإلكترونية بواقع 12 تجربة عملية تطبيقية.

**28- مقدمة في الطاقة المتجددة: (0952601) المتطلب السابق: (0952501)\*\***

يعتبر هذا المساق مدخلا للطالب في برنامج هندسة الطاقة المتجددة، حيث تهدف هذه المادة إلى تعريف الطاقة، الفرق بين الطاقة والشغل، بالإضافة إلى مقدمة إلى تكنولوجيات الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية بشقيها الخلايا الشمسية والطاقة الشمسية المركزة، الطاقة الكهرومائية، الطاقة الأحفورية، الطاقة الحرارية الأرضية، طاقة الرياح، والتغير المناخي وبعض الإحصائيات ذات العلاقة بالطاقة المتجددة.

**29 - مقدمة في الطاقة الشمسية: (0952602) المتطلب السابق: (0952601)**

حركة الشمس، خطوط الطول والعرض، دراسة وحساب مكونات وشدة الإشعاع الشمسي، الأرباع الشمسية ومعرفة الزاوية الشمسية لجمع وتحليل البيانات، قراءة وتحليل الخرائط الشمسية، نظرة عامة على تطبيقات وتصميم الخلايا الشمسية والسخانات الشمسية ومعرفة كيفية حساب الأحمال الكهربائية.

**30 - ديناميكا حرارية: (0953401) المتطلب السابق: (0922402)**

أساسيات وتعريفات الديناميكا الحرارية، حالات المواد النقية وخواصها باختلاف الحرارة والضغط، الأنظمة المغلقة والمفتوحة، معادلات الحالة، جداول الخواص، الشغل والحرارة، القانون الأول للديناميكا الحرارية، تطبيقات على القانون الأول وعلاقات الحجم والضغط والحرارة، القانون الثاني للديناميكا الحرارية، جداول الماء واستخدام معادلات حالة منتقاة.

**31 - انتقال الحرارة: (0953402) المتطلب السابق: (0953401)**

الأشكال الثلاثة الرئيسية لانتقال الحرارة (التوصيل والحمل الحراري والإشعاع)، تحليل انتقال الحرارة خلال بعد واحد، مفهوم المقاومة الحرارية، نقل الحرارة من الأسطح الممتدة (الزعانف). نقل الحرارة في ظل الحالة المستقرة، التدفق الخارجي والتدفق الداخلي لطريقة انتقال الحرارة بالحمل الحراري.

**32 - مختبر انتقال الحرارة: (0953403) المتطلب السابق: (0953402)\*\***

تجارب مخبرية في مبادئ انتقال الحرارة بواقع 12 تجربة عملية تطبيقية.

**33 - آلات كهربائية: (0953501) المتطلب السابق: (0952502)**

المحولات (أنواعها، تركيبها، تشغيلها، الدارة المكافئة)، الآلات التحريضية (تركيبها، المحركات ثلاثية الطور، أنواعها، تشغيلها، الدارة المكافئة، الإقلاع والتحكم بالسرعة)؛ الآلات التوافقية (المحركات التوافقية، المولدات التوافقية).

**34 - مختبر الآلات الكهربائية: (0905343) المتطلب السابق: (\*\*0953501)**

تجارب مخبرية في الآلات الكهربائية بواقع 12 تجربة عملية تطبيقية.

**35 - الطاقة الشمسية الحرارية: (0953601) المتطلب السابق: (\*\*0953402)**

خصائص وحساب الطاقة الشمسية في المواقع المختارة، المفاهيم الأساسية لأنظمة التحويل الحراري للطاقة الشمسية، أنظمة الطاقة الشمسية غير المركزة وأنظمة الطاقة الشمسية المركزة (CSP). نظام تجميع الألواح المسطحة (FPC)، أنظمة تجميع القطع المكافئ (PTC)، حساب كفاءة الأنظمة السابقة الضوئية والحرارية، شكل وتصميم عاكس PTC، والمكونات المختلفة لنظام PTC.

**36 - الإلكترونيات: (0953701) المتطلب السابق: (0952502)**

خصائص الصمام الثنائي، ثنائيات السليكون، الصمام الثنائي، دوائر الإشارات الصغيرة والكبيرة للصمام الثنائي، دوائر التصحيح والتنظيم والتحديد. خصائص (BJT) و (Mosfet) ودوائر المكبرات.

**37 - أنظمة القوى الكهربائية: (0953702) المتطلب السابق: (0953501)**

مكونات وأجزاء منظومات القوى الكهربائية، الأنظمة ثلاثية الطور، الأنظمة المتوازنة، آلات متزامنة، ربط المولدات المتزامنة بالتوازي، تشغيل محطات التوليد، منظومات الجهد الأوتوماتيكي، خطوط نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية/مواصفاتها، تمثيلها كهربائياً، كابلات ومحولات، نقل وتوزيع الشبكة الوطنية، أنواع وتحليل خطوط النقل، خصائص الأحمال، السيطرة على الفولتية والتردد، تقسيم الحمل بين المولدات، طرق السيطرة على الجهد والتردد من خلال (أ) حقن الطاقة التفاعلية (ب) المحولات متغيرة الجهد، والجمع بين استخدام المحولات وحقن الطاقة التفاعلية، انهيار الجهد والسيطرة على القدرة في شبكات التوزيع، متطلبات العزل، الحماية ضد الإفراط في الفولتية.

**38 - أجهزة قياس: (0954301) المتطلب السابق: (0952502)**

القياسات والأخطاء، الوحدات والمعايير، المقاييس المتشابهة، القنطرة المترية، أجهزة الاستشعار، جسور التيارات المتناوبة والمباشرة، المحولات، آلات القياس الالكترونية، المترددات، أجهزة قياس التردد والطور، قياس الإزاحة ودرجة الحرارة والقياسات الضوئية والإشعاع الشمسي، تحليل البيانات التجريبية وتقدير الخطأ. أجهزة قياس الضغط والجريان والمستويات المائية.

**39 - مختبر أجهزة قياس: (0954302) المتطلب السابق: (\*\*0954301)**

تجارب مخبرية في أجهزة القياس البصرية والضوئية بواقع 12 تجربة عملية تطبيقية.

**40 - التصميم والمحاكاة: (0954303) المتطلب السابق: (0922201 & 0952602)**

اكتساب الطالب المعرفة الكافية للتعامل مع البرامج الحاسوبية التي تدخل بشكل مباشر في محاكاة وتصميم أنظمة الخلايا الشمسية والخرائط الشمسية من خلال ثلاث برمجيات هندسية (MATLAB) و (PVsyst) و (Sketchup).

**41 - مختبر التصميم والمحاكاة: (0954304) المتطلب السابق: (0953601 & 0954603)**

التعامل مع البرامج الحاسوبية التي تدخل بشكل مباشر في محاكاة وتصميم أنظمة الطاقة المتجددة المختلفة من خلال برنامج (SAM - System Advisor Model).

**42 - الطاقة الكهروضوئية: (0954601) المتطلب السابق: (0954701)**

الطيف الشمسي، طاقة الفجوة، الكفاءة الكهروضوئية - الخلايا الضوئية - الدائرة المكافئة للخلايا الضوئية - من الخلايا إلى وحدات إلى مصفوفات ، تأثير درجة الحرارة والإشعاع على خصائص الخلايا، التظليل، وتأثيرات التظليل على منحنيات I-V. تكنولوجيا السيليكون ، أنواع الأنظمة الكهروضوئية، منحنيات الجهد للأحمال، أجهزة تعقب نقاط القدرة القصوى، التصميم التفصيلي للأنظمة المتصلة بالشبكة، عوامل الأداء للأنظمة المتصلة بالشبكة، الأنظمة الكهروضوئية المستقلة، تقدير

الحمولة، عاكس الجهد، البطاريات، سعة تخزين البطارية، حجم البطارية، خطوات تصميم النظام بصورة شاملة.

**43- مختبر الطاقة الشمسية: (0954602) المتطلب السابق: (\*\*0954601 & 0953601)**

تجارب مخبرية في قياس الإشعاع الشمسي، الخلايا الشمسية والطاقة الشمسية المركزة بواقع 12 تجربة عملية تطبيقية.

**44- طاقة الرياح: (0954603) المتطلب السابق: (0953501)**

أساسيات وخصائص وتحليل توربينات الرياح، تصنيف التوربينات، ريش توربينات الرياح وقوة الرياح، توربينات داربوس، وتوربينات سافونيوس، نوع شفرة المروحة الثلاثية، مكونات توربينات الرياح، المكونات الميكانيكية (برج، الدوار (شفرات ومحور)، الرأس، التروس، الطاقة الميكانيكية في التوربينات، تأثير تغير السرعة الزاوي ونسبة سرعة طرف في التوربينات، زاوية الشفرة، التروس: أساسيات علبة التروس، أنواع التروس، ونسبة السرعة في التروس، السرعة وعزم الدوران، الكفاءة، المشاكل العامة من التروس، السيطرة على المروحة والفرامل، المكونات الكهربائية (المولدات والمحولات والمكونات الأخرى، وتوصيل توربينات الرياح معا)، الجانب الكهربائي (مولدات التيار المباشر، مولدات الحث، مولد تغذية الحث المضاعف، طرق تشغيل توربينات الرياح). تصميم وتوزيع مزارع الرياح والربط مع الشبكة الكهربائية.

**45- مختبر طاقة الرياح: (0954604) المتطلب السابق: (\*\*0954603)**

تجارب مخبرية في قياس وتحليل الطاقة الناتجة عن الرياح بواقع 12 تجربة عملية تطبيقية.

**46- إلكترونيات القوى الكهربائية: (0954701) المتطلب السابق: (0952502 & 0953701)**

محولات القوى، محركات التيار المستمر والمتناوب، عناصر القوى النصف ناقلة: الثيرستور، الترياك، (MCs and IGBs). دوائر التحويل: مقومات (AC-DC)، المقطعات (DC-DC)، المعرجات (DC-

(AC)، متحكمات التيار المتناوب (AC-AC)، المقومات المتغيرة. حماية دوائر التحويل. تطبيقات في التحكم العالي التردد للآلات الكهربائية.

47- مختبر أنظمة وإلكترونيات القوى الكهربائية: (0905452) المتطلب السابق: (\*\*0954701 & 0953702) تجارب مخبرية في أنظمة وإلكترونيات القوى الكهربائية بواقع 12 تجربة عملية تطبيقية.

48- تحويل وتخزين الطاقة: (0954703) المتطلب السابق: (0953401)

استعراض أهم طرق انتاج وتحويل وتزويد الطاقة ومصادر الضياعات المرتبطة بكل عملية وحساب كفاءتها، بالإضافة إلى طرق تخزينها كيميائية وكهربائية وحراريا وما ينبثق عن كل من هذه الطرق من أنظمة مستخدمة في سوق تخزين الطاقة، ويضاف إلى ذلك دراسة تكنولوجيا خلايا الوقود بأنواعها.

49- التحكم الآلي: (0955301) المتطلب السابق: (0923401 & 0922103)

مقدمة إلى نظم التغذية الراجعة، تحليل وتصميم أنظمة التحكم الكلاسيكية، الاستجابة الزمنية للنظم وأداء المسار المغلق، قاعدة راوث للاستقرارية، تحول فورير ولاپلاس، مكونات نظام التحكم وأتمتة العمليات الصناعية. تكوينات التحكم بالتغذية الخلفية والأمامية. نمذجة الأنظمة الديناميكية: تأخير الزمن، الأنظمة العالية الرتبة، الأنظمة متعددة المتغيرات، تحديد العملية، التحليل وأداء تصميم النظام، معايرة متحكم (PID)، ضبط وحدة تحكم ذكي وتقنيات التحكم المتقدمة.

50- مختبر التحكم الآلي: (0955302) المتطلب السابق: (\*\*0955301)

تجارب مخبرية في التحكم الآلي بواقع 12 تجربة عملية تطبيقية.

49- اقتصاد وكفاءة الطاقة: (0955801) المتطلب السابق: (0953402)

مبادئ إدارة الطاقة، الحفاظ على الطاقة، تدقيق الطاقة في المباني والمنشآت الصناعية والتجارية، صياغة خيارات إدارة الطاقة، التقييم الاقتصادي وتقنيات الحفاظ على الطاقة، ترشيد استخدام الطاقة في

الصناعات الكبيرة؛ توليد البخار، أنظمة التوزيع والأنظمة الكهربائية، التخطيط المتكامل للموارد، إدارة الطلب، التوليد المشترك للطاقة، مخططات إجمالي الطاقة، العزل الحراري، تخزين الطاقة. طرق تحسين كفاءة استخدام الطاقة لمختلف الأنظمة المستخدمة في التطبيقات الصناعية والتجارية والسكنية والبوليرات وتحسين كفاءة أنظمة البخار وكفاءة أنظمة تكييف الهواء والتبريد وحساب كفاءة استخدام الطاقة. التدفئة والتهوية وتكييف الهواء.

**49- إدارة وتشريعات الطاقة: (0955802) المتطلب السابق: (0955801)**

المفاهيم الأساسية في الاقتصاد الجزئي. العرض والطلب. قضايا الطاقة والبيئة من منظور الاقتصاد الجزئي وعلاقته بالطاقة. الاستراتيجيات والعوامل الاقتصادية المتعلقة بسياسات وتشريعات الطاقة المتجددة في الأردن وبعض الدول الغربية، التطورات في مجال الاقتصاد البيئي والطاقة.

**50- الأثر البيئي للطاقة: (0955803) المتطلب السابق: (0955802)**

البيئة والطاقة البديلة، تلوث الهواء، إدارة التلوث، تقييم المخاطر الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية المتعلقة بنوعية المياه والهواء، العوامل المؤثرة في القضايا المتعلقة باستهلاك الطاقة واستخدام المباني، موارد الطاقة الأولية واستخدام الطاقة، الآثار البيئية لتكنولوجيا الطاقة المتجددة والتقليدية.

**51- مشروع تخرج (1): (0955901) المتطلب السابق: (120 ساعة معتمدة)**

اختيار وتعريف موضوع مناسب في أنظمة الطاقة المتجددة كبدية لمشروع التخرج متضمنا الاعتبارات ومتغيرات المشروع والدراسات السابقة.

**52- مشروع تخرج (2): (0955902) المتطلب السابق: (0955901)**

استكمال مشروع التخرج، كتابة الوثائق، تصميم النتائج والحسابات، بناء المشروع عمليا أو استخدام برنامج لإنجاز ومحاكاة النتائج.

53- التدريب الميداني: (0955903) المتطلب السابق: (115 ساعة معتمدة)

يقوم الطالب بالتدريب الميداني لمدة (8) أسابيع بعد اجتياز الطالب 115 ساعة معتمدة بنجاح، في مؤسسة هندسية بعد أخذ الموافقة الخطية من القسم.

54- الطاقة الحيوية: (0953602) المتطلب السابق: (0952601)

مقدمة في إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية، استخدامات مصادر الطاقة الحيوية التاريخية، طاقة الكتلة الحيوية كمستودع للطاقة الشمسية، المخلفات الزراعية، ومخلفات المزارع والغابات، مصادر التدوير، المخلفات الصلبة، إنتاج الغاز، التخمر، الوقود السائل، تحليل وتقييم تكنولوجيات وسياسات ومستقبل الوقود الحيوي والطاقة الحيوية وآثارها على المجتمع المحلي والناحية الاقتصادية.

55- الطاقة المائية: (0953603) المتطلب السابق: (0922402)

تعريف الطاقة الكهرومائية، حساب الطاقة المستمدة من طاقة مياه السدود المائية، استعراض الموارد المائية وإحصائيات أهم محطات الطاقة الكهرومائية، أنواع وأشكال وتصميم التوربينات المائية المختلفة (بلتون، فرانسيس، وكابلان) بالإضافة إلى الحسابات الهندسية لها. طاقة الأمواج وطاقة المد والجزر

56- اهتزازات ميكانيكية: (0954305) المتطلب السابق: (0923401)

الحركة المتناسقة البسيطة، عناصر أنظمة الاهتزازات، أنظمة ذات حرية حركة بدرجة واحدة مع تطبيقات عملية. اهتزازات حرة، عدم اتزان دوراني وعدم اتزان متبادل. عزل الاهتزازات. المؤثرات الترددية. أنظمة ذات حرية حركة متعددة الدرجات مع تطبيقات. طرق حساب الذبذبات الذاتية. الأنظمة المتصلة، اهتزازات جانبية ودورانية مع تطبيقات.

**57- أنظمة التكييف والتبريد: (0954401) المتطلب السابق: (\*\*0953402)**

طرق ودارات التبريد المتعارف عليها، أنظمة التكييف المستخدمة في المباني والمنشآت التجارية، الأحمال الحرارية وأنواعها وطرق حسابها، أنظمة التدفئة المستخدمة وطرق حساب أحمال التدفئة في المباني السكنية، تأثير العزل الحراري على استهلاك الطاقة الكهربائية لأغراض التدفئة والتكييف.

**58- طاقة الأرض الجوفية: (0954605) المتطلب السابق: (0953402)**

مصادر الطاقة الجوفية المختلفة وكيفية استغلالها، آلية انتقال الحرارة من باطن الأرض إلى محطات التوليد، أنظمة التبادل الحراري المختلفة لاستخلاص الطاقة الجوفية، الإحصائيات لأهم محطات طاقة الأرض الجوفية في العالم.

**59- المباني الخضراء: (0954801) المتطلب السابق: (0952602)**

مفاهيم الاستدامة والبناء الأخضر، التقنيات والمواد والممارسات المتعلقة بالمباني الخضراء. الأساليب الأساسية لتصميم المباني الخضراء وتقنية وتوثيق وإصدار الشهادات لها. استخدام تحليل التكاليف/الفوائد، تكاليف دورة حياة المشروع. الاستراتيجيات ذات العائد الاقتصادي الأعلى، الفوائد البيئية للأبنية الخضراء. الحفاظ على الطاقة وتخطيط الموقع واستخدام المياه بكفاءة.

**60- تحلية المياه بالطاقة الشمسية: (0955601) المتطلب السابق: (0953402)**

تكنولوجيا تحلية المياه المالحة باستخدام الطاقة الشمسية الحرارية، مشاكل ندرة المياه، ضمان إمدادات المياه المستدامة، عمليات تحلية المياه المختلفة. خصائص المياه المالحة، أساسيات عملية التحلية ومشاكلها (الترسب، التآكل). عمليات التحلية الحرارية (مثل التبخير المفاجئ متعدد المراحل (MSF)، التقطير متعدد التأثيرات (MED)، عمليات التحلية بالأغشية (مثل التناضح العكسي (RO)، والغسيل الكهربائي (ED)، الحسابات ومعايير الأداء لهذه العمليات.

**كلية الهندسة/قسم هندسة الطاقة المتجددة**

**Faculty of Engineering/Department of Renewable Energy Engineering**

**61- أنظمة الخلايا الشمسية المتقدمة: (0955602) المتطلب السابق: (0954601)**

مواضيع متقدمة في تكنولوجيا الخلايا الشمسية المركزة والخلايا الشمسية الرقيقة، اقتصاديات ألواح الخلايا الشمسية المركزة والجدوى الاقتصادية وكيفية تتبعها لحركة الشمس، مراقبة أداء النظام وصيانتته.

**62- مواضيع خاصة في الطاقة المتجددة: (0955603) المتطلب السابق: (100 ساعة معتمدة)**

يغطي هذا المساق مواضيع في مجال الطاقة المتجددة بموافقة القسم على المضمون والمحتوى.

**63- شبكات الطاقة الذكية: (0955701) المتطلب السابق: (100 ساعة معتمدة)**

تقنيات ومزايا الشبكة الذكية وتطبيقها على أنظمة الطاقة الحالية والحديثة. فهم مزايا وقيود الأنظمة الحالية المتصلة بالشبكة، فهم الحاجة إلى الانتقال من نظام الطاقة الكلاسيكي إلى تقنية الشبكة الذكية. التعرف على التقنيات العملية والنظرية التي يتم استخدامها لتقييم ومقارنة تقنيات الشبكة الذكية والأنظمة المتصلة بالشبكة وتجربتها. وصف الدافع وراء اعتماد تقنيات الشبكة الذكية مع الإشارة إلى الوضع المالي والموثوقية والبيئية، توضيح تكامل الطاقة المتجددة وتخزين الطاقة لتصميم وتشغيل نظام الطاقة، العدادات الذكية وحماية الشبكة من الهجوم السيبراني. إدخال تقنيات الاتصال والشبكات والاستشعار المتضمنة في الشبكة الذكية، والمزايا الرئيسية: الشفاء الذاتي، وتحفيز المستهلك وتضمينه، ومقاومة الهجوم، وزيادة جودة الطاقة، واستيعاب جميع خيارات التوليد والتخزين بكفاءة.

**وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير**

**رئيس قسم هندسة الطاقة المتجددة**

**د. سامر أسعد**

المرفقات:

نسخة: - الأستاذ الدكتور عميد الكلية المحترم

- صادر الأقسام