

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الجامعة التكنولوجية

**الخطة الدراسية**

**لقسم الهندسة الكيماوية**

**٢٠٠٣-١٩٩٨**

## قسم الهندسة الكيمياء

تهدف الدراسة في قسم الهندسة الكيمياء الى امام الطالب بكافة المعلومات النظرية والعملية والتي تعني بتكنولوجيا العمليات الكيمياء والفيزياء المستخدمة لتحويل المواد الاولية الى مختلف المنتجات النهائية. وتتحقق هذه الاهداف عن طريق المزج بين فنون التكنولوجيا الصناعية والعلوم الاساسية في الرياضيات والفيزياء والكيمياء والمفاهيم الهندسية الحديثة المتعلقة بجريان الموائع وانتقال الحرارة والكتلة وتصميم المفاعلات الكيمياء وديناميك الحرارة والسيطرة على العمليات بالاضافة الى الصناعات الكيمياء والنفطية والبتروكيمياء والبايوكيمياء.

ان المواصفات الاساسية للخريج هو ان يكون مؤهلاً للقيام بتخطيط وتصميم وتشغيل وانشاء وإدارة وتطوير العملية الكيمياء وبما يؤهله القيادة والسيطرة الكاملة على المعامل الكيمياء وبأحسن شكل.

الدكتور صفاء الدين عبدالله النعيمي

رئيس القسم

تموز ١٩٩٨

الخطة الدراسية لقسم الهندسة الكيميائية

أولاً:- الصف الاول

عدد الوحدات	الساعات الدراسية						الموضوع	رمز الموضوع
	الفصل الدراسي الاول			الفصل الدراسي الثاني				
	نظري	عملي	مناقشة	نظري	عملي	مناقشة		
٤	٢	-	-	٢	-	-	الثقافة الوطنية والقومية	ه.ك.م ١٠١
٦	٣	-	١	٣	-	١	الرياضيات	ه.ك.م ١٠٢
٦	٣	-	١	٣	-	١	مبادئ الهندسة الكيميائية	ه.ك.م ١٠٣
٨	٣	٢	١	٣	٢	١	الكيمياء	ه.ك.م ١٠٤
٤	١	٢	-	١	٢	-	الرسم الهندسي	ه.ك.م ١٠٥
٤	٢	-	١	٢	-	١	الميكانيك ومقاومة المواد	ه.ك.م ١٠٦
٢	١	-	١	١	-	١	تكنولوجيا الكهرباء	ه.ك.م ١٠٧
٣	١	١	-	١	١	-	الحاسبات	ه.ك.م ١٠٨
٤	-	٦	-	-	٦	-	المعامل	ه.ك.م ١٠٩
٤١	١٦	١١	٥	١٦	١١	٥	المجموع	

عدد الساعات الاسبوعية

الفصل الاول	الفصل الثاني
٣٢	٣٢

توصيف مواضيع الصف الاول

هـ.كم ١٠١ الثقافة الوطنية والقومية  
منهاج مركزي نظري ٢ ساعة/أسبوع

هـ.كم ١٠٢ الرياضيات  
نظري ٣ ساعة/أسبوع  
مناقشة ١ ساعة/أسبوع  
١٢ ساعة

## ١- مراجعة

ميل ومعادلة الخط المستقيم، الدالات المثلثية (تعريفها وطرق رسمها)، الدالة، تعاريفها، المجال، المدى، مقلوب الدالة، القيمة المطلقة، الحدود، تعريف صفر الدالة، نظريات الحدود، حد جيب الزاوية،  $\lim_{x \rightarrow 0} \sin x / x$ ، الاستمرارية، التفاضل والتكامل، الدالات الجبرية.

## ٢- المحددة

٩ ساعة

تعريفها وخواصها، حل مجموعة من المعادلات (بطريقة كريمرز).

## ٣- الدالات المتسامية

١٢ ساعة

المقلوب المثلثي، اللوغارتمية الطبيعية

## ٤- القطع المخروطي

٨ ساعة

دائرة، قطع مكافئ، الشكل البيضوي، قطع زائد.

## ٥- الدالات الزائدية

٦ ساعة

تعاريف، التفاضل والتكامل.

## ٦- تطبيقات التكامل

١٢ ساعة

المساحة بين منحنين، الحجم، طول المنحني، المساحة السطحية.

## ٧- طرق التكامل

١٦ ساعة

الطرق الأساسية، قوة الدالة المثلثية، تكامل يشمل  $\sqrt{a^2 - x^2}$ ,  $\sqrt{x^2 - a^2}$ ,  $\sqrt{a^2 + x^2}$ ، تكامل  $ax^2 + bx + c$ ، الكسور الجزئية، التكامل بطريقة الفصل، طريقة التعويض  $u = \tan x/2$ ، التكاملات المعتلة (التجمع والانفراج).

## ٨- الجبر المعقد

١٠ ساعة

تعاريف، مخطط اركانند، حاصل ضرب وقسمة رقمين، الصيغة المثلثية والاسية للرقم المعقد وكذلك جذور المعادلة، الرقم المرافق، نظرية ديوموفير، المتغيرات المعقدة، اشتقاق المتغيرات المعقدة، الدالة التحليلية، تكامل الدوال ذات

المتغيرات المعقدة ونظرية كاوتشي في التكامل.

٥ ساعة

#### ٩- الاحداثيات القطبية

نظام الاحداثيات القطبية، تخطيط الاحداثيات القطبية، المشتقات وخطوط التماس، والمساحات في الاحداثيات القطبية.

نظري ٣ ساعة/أسبوع

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

٢٤ ساعة

#### مبادئ الهندسة الكيميائية

١٠٣ هـ.كم

#### ١- تعريف الهندسة الكيميائية

الوحدات، الابعاد، الرموز، معاملات التحويل، درجة الحرارة، الضغط، التركيب، التحليل الكيميائي، المعادلات الكيميائية.

٣٠ ساعة

#### ٢- موازنة المادة

بدون وبوجود تفاعل كيميائي، حسابات تيارات الارجاع والتيارات الجانبية وتيارات الاستنزاف للعمليات المستقرة، حسابات الاحتراق.

٩ ساعات

#### ٣- قانون الغاز المثالي

تعريف قانون الغاز المثالي، مزيج الغازات المثالية، الغاز الحقيقي، مزيج الغازات الحقيقية.

١٨ ساعة

#### ٤- موازنة الطاقة

موازنة الطاقة العامة، الانثالبي، السعة الحرارية وطرق استنباطها وحساب تغيرها مع درجة الحرارة، التأثيرات الحرارية.

٩ ساعة

#### ٥- موازنة المادة والطاقة معاً

نظري ٣ ساعة/أسبوع

عملي ٢ ساعة/أسبوع

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

٤ ساعة

#### الكيمياء

١٠٤ هـ.كم

#### الجزء الاول - الكيمياء التحليلية

#### ١- مقدمة

الوزن الذري، الصيغ الجزيئية، المعادلات الكيميائية، مفهوم المول، الاتزان الكيميائي.

٨ ساعة

#### ٢- المحاليل

تحضيرها وصفاتها، المولارية، المولالية، العيارية، الفورمالية، النسب المئوية، الجزء من المليون، pH، pOH، الذوبانية.

٣٣ ساعة

#### ٣- طرق التحليل

أ- التحليل النوعي

ب- التحليل الكمي

- (١) التحليل الحجمي: تسحيح الحامض-القاعدة، تسحيح الأكسدة والاختزال، تسحيح الترسيب، تسحيح الأيونات المعقدة، منحنيات التسحيح.
- (٢) التحليل الوزني: التحليل بالترسيب وحساب النسبة المئوية.
- (٣) التحليل الآلي: التحليل اللوني والتحليل الطيفي، التسحيحات المجهادية ومقياس pH، الكروماتوغرافي، الامتصاص الذري.

#### الجزء الثاني - الكيمياء العضوية

٣ ساعة

##### ١- مقدمة

تعريف المركبات العضوية وتصنيفها.

٢٠ ساعة

##### ٢- المركبات الأليفاتية

تسميتها، صفاتها، تحضيرها، تفاعلاتها: أ- الألكانات، ب- الألكينات، الاستيلينات، د- المشتقات الأليفاتية: هاليدات الألكيل، الكحولات، الأثيرات، الألدهيدات، الكيتونات، الاسترات، الحوامض الكربوكسيلية، الأمينات، المركبتونات، الثايوفينات ومركبات ثنائية الكبريت.

١٠ ساعة

##### ٣- المركبات الأروماتية

تركيب الصيغة حلقة البنزين، التسمية، التحضير، الصفات، التفاعلات الكيماوية، النترجة، السلفنة، الهلجنة، الألكلة، مشابهاة البنزين، صفاتها، تحضيرها، تفاعلاتها الكيماوية، للتولين، الزايلين، أثيل البنزين، الستايرين، الفينول والنفثالين.

٣ ساعة

##### ٤- المركبات الحلقية غير المتجانسة

٥ ساعة

##### ٥- مقدمة في البوليمرات والكربوهيدرات

٤ ساعة

##### ٦- المركبات العضوية الفلزية

نظري ١ ساعة/أسبوع

عملي ٢ ساعة/أسبوع

الرسم الهندسي

١٠٥ هـ.كم

٢ ساعة

##### ١- مقدمة

معلومات عامة عن الرسم الهندسي وأهميته، أدوات الرسم، الخطوط في الرسم الهندسي وأنواعها، الخطوط المخفية.

٢ ساعة

##### ٢- الأشكال الهندسية

تصنيف الخط المستقيم، تقسيم الزاوية، تقسيم الدائرة، رسم قوس

٢ ساعة

##### ٣- رسم الشكل المجسم بالطريقة الايزومترية

٤ ساعة	٤- رسم المساقط الاسقاط في الزاوية الاولى والثالثة.
٦ ساعة	٥- استنتاج المسقط الثالث من مسقطين معلومين
٦ ساعة	٦- المقاطع رسم المقاطع الثلاث، خطوط القطع، تمارين مفصلة عن المقاطع.
٢ ساعات	٧- وسائل الربط
٤ ساعة	٨- الرسم التنفيذي الذي يتم بموجبه التصميم الهندسي
٢ ساعة	٩- تحبير الرسوم
نظري ٢ ساعة/أسبوع مناقشة ١ ساعة/أسبوع	هـ.كم ١٠٦ الميكانيك ومقاومة المواد

## ١١ أ- الميكانيك

٢ ساعة	١- مبادئ علم السكون
٥ ساعة	٢- محصلة أنظمة القوى
٥ ساعة	٣- تعادل أنظمة القوى
٦ ساعة	٤- الاحتكاك
٥ ساعة	٥- المراكز المتوسطة ومراكز الثقل
٤ ساعة	٦- عزم القصور الذاتي
٣ ساعة	٧- مبادئ الحركة

## ١١ ب- مقاومة المواد

١ ساعة	١- تحليل القوى الداخلية للأجسام غير الصلبة
١ ساعة	٢- تعريف الاجهاد والانفعال، أنواع الاجهادات والانفعالات
٢ ساعة	٣- المنحني البياني إجهاد-انفعال للمواد المرنة والمواد الهشة
٢ ساعة	٤- حد التناسب، حد المرونة، الصلابة، المرونة، اللدونة، المتانة، الرجوعية، الصلادة، اجهاد التشغيل
٢ ساعة	٥- قانون هوك
٤ ساعة	٦- نسبة بواسون، الاجهادات المركبة الثنائية والثلاثية
٤ ساعة	٧- الاجهادات الحجمية ومعايير مقاومة التغير في الجسم
٤ ساعة	٨- الاوعية ذات الجدران الرقيقة
٤ ساعة	٩- الاجهادات الحرارية
٤ ساعة	١٠- اجهادات القص وعزم الانحناء في العتبات
٢ ساعة	١١- الاعمدة، تأثير الرياح على الاعمدة المرتفعة

هـ.كم ١٠٧	تكنولوجيا الكهرباء	نظري ١ ساعة/أسبوع مناقشة ١ ساعة/أسبوع
١-	معدات أشباه الموصلات	٣ ساعة
٢-	المقوم والكشاف	٢ ساعة
٣-	المضخات الالكترونية	٤ ساعة
٤-	دوائر التيار المستمر	٢ ساعة
٥-	المحركات والمولدات	٣ ساعة
٦-	دوائر التيار المتناوب	٣ ساعة
٧-	دوائر التيار متعدد الاطوار	٢ ساعة
٨-	المحولات والمحرك التآثيري	٣ ساعة
٩-	البادانات	٢ ساعة
١٠-	جهاز الارسال، اجهزة القياس، محول الطاقة	٤ ساعة
١١-	التطبيقات الكهربائية الحرارية	٢ ساعة

هـ.كم ١٠٨	علم الحاسبات	نظري ١ ساعة/أسبوع عملي ١ ساعة/أسبوع
١-	المقدمة	٣ ساعة
	نبذة عن تطور الحاسبات الالكترونية وتطبيقاتها، واجيالها، وأنواعها.	
٢-	هيكلية الحاسبات	٣ ساعة
	مكونات الحاسبات الالكترونية والاجهزة الملحقة بها ونظام اشتغالها بأستخدام نظام الاعداد الثنائي (Binary System).	
٣-	لغات البرمجة	٣ ساعة
	يتضمن التعريف بلغات البرمجة الدنيا (low level) والعليا (high level) وأنواع كل منها ومزاياها واستخداماتها.	
٤-	البرمجة بلغة البيسك	٢١ ساعة
	الخوارزميات والمخططات الانسيابية وجمل الادخال والاخراج وجمل السيطرة والمصفوفات الاحادية.	

هـ.كم ١٠٩	المعامل منهاج مركزي	عملي ٦ ساعة/أسبوع
-----------	------------------------	-------------------



الخطة الدراسية لقسم الهندسة الكيميائية

ثانياً: - الصف الثاني

عدد الوحدات	الساعات الدراسية						الموضوع	رمز الموضوع
	الفصل الدراسي الاول			الفصل الدراسي الثاني				
	نظري	عملي	مناقشة	نظري	عملي	مناقشة		
٤	٢	-	-	٢	-	-	٢٠١	الثقافة الوطنية والقومية
٤	٢	-	١	٢	-	١	٢٠٢	الرياضيات
٨	٣	٢	١	٣	٢	١	٢٠٣	جريان الموائع
٥	٢	-	-	٢	٢	-	٢٠٤	خواص المواد
٤	١	٢	١	١	٢	١	٢٠٥	البرمجة
٤	٢	-	١	٢	-	١	٢٠٦	ديناميك الحرارة
٣	١	٢	١	١	٢	-	٢٠٧	تكنولوجيا الوقود
٦	٢	٢	١	٢	٢	١	٢٠٨	الكيمياء الفيزيائية
٣٨	١٥	٨	٦	١٥	٨	٦	المجموع	

عدد الساعات الاسبوعية

الفصل الاول	الفصل الثاني
٢٩	٢٩

هـ.كم ٢٠١ الثقافة الوطنية والقومية  
منهاج مركزي

هـ.كم ٢٠٢ الرياضيات  
نظري ٢ ساعة/أسبوع  
مناقشة ١ ساعة/أسبوع

١٠ ساعة

#### ١- التفاضل الجزئي

الدوال التي تحتوي على متغيرين أو أكثر، الغايات والاستمرارية، المشتقات الجزئية، قاعدة السلسلة، التدرج، المشتقات الاتجاهية، المشتقات ذات المراتب الأعلى، النهايات العظمى والصغرى ونقاط الانقلاب، مضارب لاكرانج.

٩ ساعة

#### ٢- التكاملات المتعددة

التكاملات المزدوجة، المساحة، التكاملات الثلاثية فسي الاحداثيات الثلاثة، تطبيقات فيزيائية في التكامل الثنائي والثلاثي.

٩ ساعة

#### ٣- المعادلات التفاضلية الاعتيادية

حلول المعادلات من المرتبة الاولى، حلول المعادلات من المرتبة الثانية، المعادلات التفاضلية من المراتب الاعلى.

٨ ساعة

#### ٤- المتجهات

مركبات المتجه ومتجه الوحدة  $i$  و  $j$ ، اضافة وطرح المتجهات، المتجهات في الفضاء، حاصل ضرب المتجهات، معادلات المستويات والمستقيمات، ضرب ثلاث متجهات أو أكثر.

٦ ساعة

#### ٥- الدوال والتكاملات المحددة

دالة الخطأ، دالة كاما، دالة بيتا، ايجاد التكاملات المحددة.

١٠ ساعة

#### ٦- المتسلسلات اللانتهية

متسلسلة القوة للدوال، نظرية تايلور، المتسلسلات التقاربية، التكامل، التفاضل، متسلسلة فورير، الدوال الفردية والزوجية، التوسع لنصف المدى، الدوال الدورية.

٨ ساعة

#### ٧- المصفوفات

المصفوفة، العمليات الجبرية للمصفوفات، معكوس المصفوفة، مقلوب المصفوفة، حل المعادلات الجبرية الخطية بطريقة المصفوفات، قيم ايكن، متجهات ايكن.

هـ.كم ٢٠٣ جريان الموائع

نظري ٣ ساعة/أسبوع

عملي ٢ ساعة/أسبوع

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

٤ ساعة

## ١- المقدمة

الخواص الفيزيائية للموائع، تعريف أنواع الموائع (المائع النيوتوني، مائع غير نيوتوني، مائع غير انضغاطي، مائع مضغوط، المائع الساكن، المائع في حالة الجريان).

٦ ساعة

## ٢- التحليل البعدي

طريقة ريلك، طريقة بكنكهام.

٤ ساعة

## ٣- الموائع في حالة الحركة

نموذج حركة المائع، جريان الطبقة المتاخمة.

١٢ ساعة

## ٤- المائع غير المضغوط (الموائع النيوتونية)

معامل الاتصال، اشتقاق معادلة برنولي، تعديلات معادلة برنولي، حسابات الاحتكاك، حساب الاحتكاك في الانابيب وفي قطع تركيب الانابيب، حساب هبوط الضغط في الانابيب.

١٢ ساعة

## ٥- اجهزة قياس الجريان

انبوب بيتوت، المقياس الفوهي، مقياس فنشوري، المقياس الدوار، قياس الجريان في القنوات المفتوحة، اجهزة اخرى لبعض الاغراض الخاصة.

٩ ساعة

## ٦- اجهزة ضخ الموائع

العمود الكلي المكافيء، صافي عمود السحب الموجب، اداء المضخات والمنحنيات المميزة، القدرة والكفاءة وحساب الكلفة، أنواع المضخات.

٦ ساعة

## ٧- الموائع غير البيوتونية

تعريف، أنواع الموائع غير النيوتونية بالاعتماد على الزمن، حساب هبوط الضغط والاحتكاك للجريان الطبقي والاضطرابي لنوع غير معتمد على الزمن.

١٤ ساعة

## ٨- الموائع المضغوطة (الغازات)

موجة الضغط، اشتقاق المعادلة العامة، جريان الغاز بثبوت درجة الحرارة في الانابيب والجريان الادبياتي، الشغل والقدرة للضاغطات في حالة ثبوت درجة الحرارة والجريان الادبياتي، الضاغطات وأنواعها.

١٠ ساعة

## ٩- الجريان خلال الاوساط والابراج المسامية والمحشوة

عمود الطبقة الثابتة، عمود الطبقة المتميعة.

١٠ ساعة

## ١٠- مزج السوائل في الخزانات

الخلاط، الخلاط ذات المساحة الصغيرة والكبيرة، المجاميع

غير البعدية في المزج، حساب الطاقة اللازمة في المزج،  
تكبير الحجم.

٣ ساعة

١١- مقدمة في جريان ثنائي الطور

نظري ٢ ساعة/أسبوع

عملي ٢ ساعة/أسبوع\*

٦ ساعة

هـ.كم ٢٠٤ خواص المواد الهندسية

١- الخواص الميكانيكية، الكهربائية، الحرارية

منحني الجهد والاجهاد، الجهد الحقيقي، الجهد الهندسي، نقطة  
الخصوع، الحرارة النوعية للمادة، حرارة الانصهار، التبخر،  
التمدد الحراري، الموصلية الكهربائية، الموصلية الحرارية،  
قابلية التوصيل الكهربائي، الموصلات، غير الموصلات.

٦ ساعة

٢- التركيب الذري

قوى التجاذب، قوى التنافر، المسافة بين الذرات، أقطار  
الذرات والايونات، العدد التناسقي.

٦ ساعة

٣- التركيب البلوري

البلورة، أنواع البنية البلورية، المتجهات البلورية.

٦ ساعة

٤- أدلة ميلر

تحليل الأشعة السينية، المستويات البلورية.

٤ ساعة

٥- العيوب في البلورات

أنواع العيوب (العيوب الخطية، العيوب النقطية)، الحبيبات،  
حدود الحبيبات.

٦ ساعة

٦- حركة الذرات في المواد الهندسية

ميكانيكية حركة الذرات في الصلب، الانتشار في الطور  
الصلب، معامل الانتشار.

٤ ساعة

٧- المحلول الصلب

أنواع المحاليل في الطور الصلب، منحنى الأطوار.

٤ ساعة

٨- المخططات الحرارية

أنواع المخططات الحرارية، بناء المخططات الحرارية.

٤ ساعة

٩- الحديد وسبائكه

أنواع الحديد، خواص واستعمالات كل نوع

٨ ساعة

١٠- التآكل

تعريفه، أسبابه، أنواعه، طرق الحماية من التآكل.

٦ ساعة

١١- اللدائن

تعريفها، تحضيرها، استعمالاتها، خواصها، المواد المركبة،  
تعريفها.

\* الفصل الثاني

هـ.كم ٢٠٥ برمجة الحاسبات نظري ١ ساعة/أسبوع

عملي ٢ ساعة/أسبوع

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

٦ ساعة

### ١- عبارات السيطرة

الانتقال غير المشروط وتشمل عبارة GOTO، الانتقال المشروط ويشمل عبارة IF THEN، الدورات وتشمل For-Next, On، جمل الانتهاء وتشمل END, STOP، عمليات التراكم وتشمل عمليات تراكمية متقدمة، تطبيقات في حسابات المتواليات، تطبيقات في حل المعادلات بطريقة نيوتن-رافسن Newton-Raphson.

٦ ساعة

### ٢- المتغيرات الموسومة

المصفوفة ذات البعد الواحد (Vector)، وتشمل دراسة عبارات DIM وإدخال وإخراج المتجه وتكوين المتجه، تكوين المصفوفة ذات البعدين (Matrix)، عمليات إدخال وإخراج المصفوفة، تحويل عناصر المصفوفة، قلب المصفوفة (وتشمل الأسطر والأعمدة)، تبادل العناصر وترتيب المصفوفة تصاعدياً وتنازلياً، تطبيقات في المصفوفات.

٤ ساعة

### ٣- البرامج الفرعية

أنواع البرامج الفرعية، فوائد البرامج الفرعية، الدوال وتشمل عبارة DEF FN، البرامج الفرعية وتشمل عبارة GOSUB, RETURN، تطبيقات، استخدام متغيرات الـ Flag.

٤ ساعة

### ٤- العمليات الخارجية

الاجزاء الاخرى للحاسبة وهي، الطابعة وتشمل عبارات LPRINT, LLIST، المسجل ويشمل عبارات، CSAVE, CLOAD، محرك الاقراص ويشمل الفايلات .SAVE, LOAD, MERGE.

٦ ساعة

### ٥- تطبيقات في الرسم بالحاسبة

أنواع الشاشات وفيها عبارة SCREEN، عبارات الرسم وتشمل PSET, LINE, CIRCLE, DRAW, PAINT، تطبيقات في رسم المنحنيات.

٤ ساعة

### ٦- نظام التشغيل MS-DOS

دراسة ترتيب الفايلات في الدليل (Root Directory)، الاوامر الداخلية لـ MS-DOS وتشمل COPY, DEL, CHDIR, MKDIR... الخ، الاوامر الخارجية لـ MS-DOS وتشمل RESTORE, FORMAT, COMP, BACKUP... الخ.

هـ.كم ٢٠٦ ديناميك الحرارة

نظري ٢ ساعة/أسبوع

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

٢ ساعة

١- المقدمة

الكميات الأساسية، الزمن، الطول، الكتلة، القوة، درجة الحرارة.

٤ ساعة

٢- القانون الأول ومفاهيم أساسية أخرى

تجارب جول، صياغة الطاقة الداخلية حسب القانون الأول للدوال الموضعية واللاموضعية، المحتوى الحراري، عملية الجريان في حالة الاستقرار، العملية العكسية، السعة الحرارية والحرارة النوعية، التوازن، قاعدة الطور.

٨ ساعات

٣- الخواص الحجمية للموائع

تطبيقات معادلات الغاز المثالي ومعادلة فيريال والمعادلات التكميلية والعلاقات العامة والمعامل اللامركزي.

٦ ساعة

٤- التأثيرات الحرارية

السعات الحرارية للغازات والسوائل والمواد الصلبة، التغير، الحراري المصاحب للتغير في الطور، حرارة التكوين والاحتراق والتفاعل، التأثيرات الحرارية للتفاعلات الصناعية.

٦ ساعة

٥- القانون الثاني والثالث لديناميك الحرارة

الماكنة الحرارية، الانتروبي، تحديدات القانون الثاني والعملية الحقيقية، التغير في الانتروبي والعكسية، القانون الثالث لديناميك الحرارة.

١٠ ساعة

٦- الخواص الثرموديناميكية للموائع

العلاقات التي تربط الخواص الثرموديناميكية، تكوين البخار، الانظمة ثنائية الطور، الجداول الثرموديناميكية، محطات توليد القدرة البخارية وتحليل دورتها، المكثف البارومتري، عمليات قياس سرعة السوائل وعمليات الخنق، التوربينات البخارية والغازية.

١٠ ساعة

٧- التبريد والتسييل

دورات التبريد، اختيار سائل التبريد، التبريد بالامتزاز، المضخة الحرارية، عملية التسييل.

٨ ساعة

٨- توازن الاطوار

طبيعة التوازن، نظرية دوهم، سلوك الطور في أنظمة بخار/سائل، بيانات توازن بخار/سائل تحت ضغط واطيء من علاقات عامة، حسابات الفلاش، اعتماد التركيب على الفيوكاستي، قانون هنري، الاكتيفي، ومعامل الاكتيفي.

٦ ساعة

## ٩- التوازن في التفاعلات الكيميائية

بعد التفاعل، تطبيقات التوازن على التفاعلات الكيميائية، العلاقة بين طاقة جيبس القياسية وثابت التوازن، تأثير درجة الحرارة على ثابت التوازن، حساب ثابت التوازن، العلاقة بين ثابت التوازن والتركيب، حساب التحول عند نقطة التوازن للتفاعل المنفرد، التوازن عند تعدد التفاعلات.

نظري ١ ساعة/أسبوع  
عملي ٢ ساعة/أسبوع\*  
مناقشة ١ ساعة/أسبوع  
٣ ساعة

٢٠٧ هـ.كم تكنولوجيا الوقود

## ١- الطاقة والوقود

الطاقة وتصنيفها من الناحية التكنولوجية، الوقود وتصنيفه من الناحية الكيميائية والفيزيائية، الوقود الصلب (الفحم الحجري)، التعرف على المعالجات الصناعية التي يخضع لها بهدف الحصول على المنتجات المختلفة.

٤ ساعة

## ٢- خصائص النفط الخام واعداد المشتقات النفطية

النفط الخام، الطرق الاستخراجية والمعالجات الصناعية التي يخضع لها ابتداءً من خروجه من البئر وحتى ظهور المنتجات البترولية في أبراج التقطير والمعالجات التي تخضع لها المنتجات بهدف تهيئتها للاستعمال.

٩ ساعة

## ٣- خصائص المشتقات النفطية

بزين المحركات، الكيروسين، الوقود النفث، الديزل، دهن التزييت والاسفلت، زيت الوقود.

٤ ساعة

## ٤- الوقود الغازي والغازات السائلة

أنواع مصادر الطاقة والذي يأتي بالمرتبة الثانية بعد النفط، أنواع الوقود الغازي المتوفرة بالإضافة الى الغازات السائلة والتي لها استخدامات صناعية ومنزلية.

٦ ساعة

## ٥- حسابات الاحتراق

أسئلة متنوعة حول موضوع الاحتراق ومن خلالها يتم تحديد العناصر القابلة للاحتراق في الوقود المستخدم وتحديد معادلات الاحتراق ومن ثم تخمين الغازات الناتجة من الاحتراق بالإضافة الى التعرف الى سلوكية الاحتراق.

٢ ساعة

## ٦- محارق الوقود الغازي

أهم انواع المحارق للوقود الغازي والسائل ومواصفاتها ووضعيتها ترتيبها داخل الافران الحرارية.

٢ ساعة

## ٧- الاحتراق في الافران

أنواع الافران المستعملة والمستخدمة خاصة في الصناعات النفطية، المراجل البخارية وانتاج البخار اللازم المستعمل في الوحدات الصناعية.

\* الفصل الاول

## هـ.كم ٢٠٨ الكيمياء الفيزيائية

نظري ٢ ساعة/أسبوع

عملي ٢ ساعة/أسبوع

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

١٢ ساعة

## ١- تغير الحالة-الاطوار

النظام الاحادي، ماء، ثاني اوكسيد الكربون والهيليوم، الضغط البخاري والضغط الخارجي، المخطط التركيبي لسائل-بخار، الخليط الثنائي لسائل-سائل، قانون راؤولت للخليط المثالي، الخليط سائل-سائل غير المثالي، مبادئ التقطير، قانون هنري لذوبان الغازات في السوائل.

١٢ ساعة

## ٢- كيمياء السطوح

فرق الضغط على جانبي السطوح المحدبة، الشد السطحي وخاصية الانابيب الشعرية، الامتزاز بثبوت درجة الحرارة ونظرية لانكمور، حسابات المساحة السطحية لمادة الامتزاز، معادلة (بت) لحسابات المساحة السطحية.

١٢ ساعة

## ٣- كيمياء حركية التفاعلات

سرعة التفاعل الكيميائي، درجة التفاعل وثابت التفاعل، التفاعلات من درجة الصفر والدرجة الاولى والثانية والثالثة، التفاعلات العكسية، التفاعلات المتعاقبة، التفاعلات المتوازية، ايجاد درجة التفاعل، التفاعلات داخل نظام الجريان، تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعلات، نظرية المرحلة الانتقالية.

٦ ساعة

## ٤- التحفيز

العامل المساعد في النظام المتجانس وغير المتجانس وتفاعلاتها، التفاعلات الانزيمية وحركية تفاعلاتها.

٦ ساعة

## ٥- الكيمياء الالكتروليتيّة

قياسات التوصيل/التغلغل والتحرك الايوني، الفعالية والقوة الايونية، تحديد معامل الفعالية من قابلية الاذابة، نظرية دباي-هيكل، حامض-قاعدة كعامل مساعد وثابت التحلل.

٨ ساعة

## ٦- الخلايا الالكتروليتيّة

القوة الدافعة للخلية، قياسات القوة الدافعة، استقطاب الاقطاب، تفاعلات الخلايا والخلايا المعكوسة، الطاقة الحرة للخلايا المعكوسة، أنواع الخلايا النصفية والتصنيف، الاقطاب القياسية، الطاقة الحرة القياسية والعشوائية في المحاليل الايونية، حسابات القوة الدافعة للخلية، تفاعلات اكسدة-اختزال، خلايا المحاليل المركزة، التحليل الالكتروليتي، التآكل.



الخطة الدراسية لقسم الهندسة الكيميائية

ثالثاً:- الصف الثالث

(أ) فرع الوحدات الكيميائية الصناعية

عدد الوحدات	الساعات الدراسية						الموضوع	رمز الموضوع
	الفصل الدراسي الاول			الفصل الدراسي الثاني				
	نظري	عملي	مناقشة	نظري	عملي	مناقشة		
٤	٢	-	-	٢	-	-	الثقافة الوطنية والقومية	٣٠١ و ٣٠٢
٦	٣	-	١	٣	-	١	الرياضيات التطبيقية	٣٠٢ و ٣٠٣
٧	٣	٣	١	٣	-	١	انتقال الكتلة	٣٠٣ و ٣٠٤
٢	١	-	١	١	-	١	الاحصاء والقياسات	٣٠٤ و ٣٠٥
٦	٣	-	١	٣	-	١	تصميم المفاعل	٣٠٥ و ٣٠٦
٧	٣	-	١	٣	٣	١	انتقال الحرارة	٣٠٦ و ٣٠٧
٤	٢	-	١	٢	-	١	تصميم معدات الوحدات الصناعية	٣٠٧ و ٣٠٨
٢	٢	-	-	١	-	-	التقنيات الاحيائية	٣٠٨ و ٣٠٩
٢	-	-	-	٢	-	-	هندسة البيئة	٣٠٩ و ٣١٠
٤٠	١٩	٣	٧	١٩	٣	٧	المجموع	

عدد الساعات الاسبوعية

الفصل الاول	الفصل الثاني
٢٩	٢٩

الخطة الدراسية لقسم الهندسة الكيميائيةثالثاً: - الصف الثالث(ب) فرع هندسة تكرير النفط والغاز

عدد الوحدات	الساعات الدراسية						الموضوع	رمز الموضوع
	الفصل الدراسي الثاني			الفصل الدراسي الاول				
	مناقشة	عملي	نظري	مناقشة	عملي	نظري		
٤	-	-	٢	-	-	٢	الثقافة الوطنية والقومية	٣٠١ ت
٦	١	-	٣	١	-	٣	الرياضيات التطبيقية	٣٠٢ ت
٧	١	-	٣	١	٣	٣	انتقال الكتلة	٣٠٣ ت
٢	١	-	١	١	-	١	الاحصاء والقياسات	٣٠٤ ت
٦	١	-	٣	١	-	٣	تصميم المفاعل	٣٠٥ ت
٧	١	٣	٣	١	-	٣	انتقال الحرارة	٣٠٦ ت
٤	١	-	٢	١	-	٢	تصميم المعدات النفطية	٣٠٧ ت
٢	-	-	-	١	-	٢	خزن ونقل المشتقات النفطية	٣٠٨ ت
٢	١	-	٢	-	-	-	هندسة الاحتراق	٣٠٩ ت
٤٠	٧	٣	١٩	٧	٣	١٩	المجموع	

عدد الساعات الاسبوعية

الفصل الثاني	الفصل الاول
٢٩	٢٩

هـ.كم و ٣٠١ الثقافة الوطنية والقومية  
هـ.كم ت ٣٠١  
منهاج مركزي  
نظري ٢ ساعة/أسبوع

هـ.كم و ٣٠٢ الرياضيات التطبيقية  
هـ.كم ت ٣٠٢  
نظري ٣ ساعة/أسبوع  
مناقشة ١ ساعة/أسبوع

١- مراجعة في المعادلات التفاضلية  
المعادلات التفاضلية الاعتيادية والآنية، تطبيقات في الهندسة الكيميائية.

٢- حل المعادلات التفاضلية بطريقة المتسلسلات  
المتسلسلة البسيطة، طريقة فورينيسيس، طريقة بيسل،  
تطبيقات في الهندسة الكيميائية.

٣- تحويل لابلاس  
خصائص تحويل لابلاس، تحويل لابلاس المعكوس، التحويل  
المعكوس بطريقة الكسور الجزئية، خاصية الطي، حل  
المعادلات التفاضلية، تحويل لابلاس لبعض الدوال الخاصة،  
الدالة السلمية، الدالة المتدرجة، الدالة المتداورة، الدالة  
المثلثية، تطبيقات في الهندسة الكيميائية.

٤- المعادلات التفاضلية الجزئية  
النماذج الرياضية التي تكون بصيغة معادلات تفاضلية جزئية،  
اشتقاق معادلة التوصيل الحراري، معادلة الموجه ومعادلة  
لابلاس، حلول المعادلات التفاضلية الجزئية، طريقة فصل  
المتغيرات وطريقة لابلاس.

٥- التحليلات العددية  
معاملات الفرق، المعادلات الفرقية، التوليد، التكامل  
والتفاضل، حل المعادلات التفاضلية من المرتبة الاولى  
والثانية.

هـ.كم و ٣٠٣ انتقال الكتلة  
هـ.كم ت ٣٠٣  
نظري ٣ ساعة/أسبوع  
عملي ٣ ساعة/أسبوع  
مناقشة ١ ساعة/أسبوع

١- مقدمة

٢- اساسيات انتقال الكتلة  
طرق انتقال الكتلة في الحالة المستقرة، الانتشار، الانتشار في  
الغازات الثنائية والمتعددة المكونات، الانتشار في السوائل  
الثنائية والمتعددة المكونات، الانتشار في المواد الصلبة الثنائية  
والمعددة المكونات، انتقال الكتلة بتيارات الحمل، انتشار

ندسين، معاملات انتقال الكتلة، الطرق العملية لحساب معاملات انتقال الكتلة، انتقال الكتلة خلال الغشاء، نظرية الغشائين، نظرية الاختراق، طرق انتقال الكتلة في الحالة غير المستقرة.

١٦ ساعة

### ٣- طرق فصل غاز-سائل "الامتصاص والانتزاع"

ايجاد الكسور المولية على السطح البيني بأستعمال المعاملات الانفرادية والكلية لانتقال الكتلة، تأثير ذوبانية غاز في سائل على منحنى التوازن ومعاملات انتقال الكتلة، تعريف عملية الامتصاص، الامتصاص لمادة واحدة في مرحلة واحدة، الامتصاص لمادة واحدة في عدة مراحل، طرق حساب عدد المراحل بيانياً وحسابياً وباستعمال العلاقات الرياضية لعملية الامتصاص، طرق حساب عدد المراحل بيانياً وحسابياً وباستعمال العلاقات الرياضية لعملية الانتزاع، الابراج المحشوة ومحددات التشغيل، تصميم الابراج المحشوة، ارتفاع الحشوة لمحاليل مخففة بأيجاد ارتفاع وحدة الانتقال وعدد وحدات الانتقال، تصميم الابراج المحشوة للمحاليل المركزة، الامتصاص بوجود تفاعل كيميائي.

٢٥ ساعة

### ٤- التقطير لمحاليل ثنائية

مقدمة، منحنيات التوازن  $(T, x, y)$  &  $(x, y)$ ، التقطير الفجائي او الاتزاني لمحاليل ثنائية ومتعددة المكونات، التقطير التفاضلي لمرحلة واحدة، التقطير بوجود بخار الماء، التقطير المستمر مع التكرير بوجود الراجع بأستعمال منحنى مكيب-ثيل، حالات خاصة في التقطير المستمر بأستعمال منحنى مكيب-ثيل، طريقة سورل لايجاد عدد المراحل لتقطير محاليل ثنائية، علاقات اندرورد وفنسك لايجاد الحد الأدنى للراجع والعدد الأدنى للمراحل المثالية، كفاءة اجهزة التقطير، الطريقة الحرارية لايجاد عدد المراحل النظرية لعملية التقطير (طريقة بونش-سفاريت)، التقطير التفاضلي المتعدد المراحل.

١٤ ساعة

### ٥- التقطير لمحاليل متعددة المكونات

طرق حساب نقطة الغليان ونقطة الندى، العلاقات التوازنية لمحاليل متعدد المكونات، عدد المراحل الأدنى ونسبة الراجع الأدنى لتقطير محاليل متعددة المكونات، عدد المراحل النظرية والمثالية لتقطير محاليل متعددة المكونات، الطريقة المختصرة، تحقيق صحة نسبة الراجع المستعملة، محددات تشغيل اجهزة التقطير.

## ٦- طريقة الفصل الميكانيكية وتقليل حجم دقائق المواد الصلبة

تصنيف طرق الفصل الميكانيكية والاجهزة المستعملة، الاشكال الهندسية لجسيمات صلبة، معامل الشكل والمساحة الكلية والنوعية للدقائق، الطاقة والقدرة لاجهزة تقليل حجوم المواد الصلبة، تحليل خليط من مادة صلبة بأحجام مختلفة.

ه.كم و ٣٠٤ الاحصاء والقياسات نظري ١ ساعة/أسبوع  
ه.كم ت ٣٠٤ مناقشة ١ ساعة/أسبوع

### أ- الاحصاء

١- مقدمة  
٢ ساعة  
طبيعة علم الاحصاء، الاحصاء الوصفي، الاستنتاجي، المتغيرات الوصفية، المتغيرات الكمية، المجتمع، العينة، العرض البياني للمعطيات.

٢- العرض الجدولي والتمثيل البياني  
٢ ساعة  
البيانات الاولية، التكرار، جدول التوزيع التكراري، التمثيل البياني للتوزيع التكراري.

٣- مقاييس التمرکز او المتوسط  
٢ ساعة  
الوسط الحسابي، الوسيط، المنوال، الوسط الهندسي، الوسط التوافقي، الوسط التربيعي.

٤- مقاييس التشتت او الاختلاف  
٢ ساعة  
مقاييس التشتت المطلق، المدى، الانحراف المتوسط، الانحراف القياسي، مقاييس التشتت النسبي، معامل الاختلاف، الدرجة القياسية.

٥- التوزيعات القياسية  
٤ ساعة  
التوزيع الطبيعي، التوزيع ذي الحدين، توزيع بواسون، جدول المساحة تحت المنحني الطبيعي.

٦- توزيع مربع كاي  
٢ ساعة  
طبيعة توزيع مربع كاي، فترات الثقة، اختبار مربع كاي، درجة الحرية، حسن التوصيف.

٧- توصيف المنحني  
٢ ساعة  
توصيف المنحني، طريقة المربعات الصغرى، العلاقات الخطية، اشكال العلاقات الخطية، المعادلات الاسية، الانحدار، معامل الارتباط.

### ب- القياسات

#### ١- القياسات

القياسات المطلقة، القياسات النسبية، المتغيرات المعتمدة وغير

٤ ساعة	المعتمدة، تأثيرات الظروف البيئية، تطبيقات لقياس الخواص الفيزيائية.
٨ ساعة	٢- الأخطاء أنواع الأخطاء، تقدير الخطأ، ديمومة الأخطاء. ٣- آلات القياس درجة الحرارة، الضغط، المستوى، التركيب، السرعة، معدل الجريان.
نظري ٣ ساعة/أسبوع مناقشة ١ ساعة/أسبوع ٩ ساعة	هـ.كم و ٣٠٥ هـ.كم ت ٣٠٥ ١- مقدمة
٩ ساعة	معادلة موازنة المولات، سرعة التفاعل، ثابت السرعة، درجة التفاعل، التفاعلات الابتدائية وغير الابتدائية، التفاعلات العكسية، التحول، الحصيلة، الانتقائية. ٢- أنواع المفاعلات
١٨ ساعة	مفاعلات الدفعات، مفاعلات الجريان المستمر، مفاعل التدفق الكتلي ومفاعل خزان التحريك والمفاعلات الصناعية. ٣- مفاعلات الدفعات
١٨ ساعة	المعادلة التصميمية عند ظروف درجة الحرارة الثابتة، زمن التفاعل، سرعة الناتج القصوى، المعادلة التصميمية عند ظروف تغير درجة الحرارة، التشغيل الخالي من التبادل الحراري، التحول الكيميائي المتوازن، التحول الكيميائي المتوازن والخالي من التبادل الحراري. ٤- مفاعل التدفق الانبوبي
١٥ ساعة	جدول توازن المعادلة، التغير الحجمي عند التفاعل، المعادلة التصميمية عند ظروف درجة الحرارة الثابتة، حجم المفاعل، عدد الانابيب في المفاعل، التدفق خلال الطبقة المحشوة، هبوط الضغط وقانون سرعة التفاعل، الزمن الحيزي، السرعة الحيزية. ٥- مفاعل خزان التحريك المستمر
٩ ساعة	المعادلة التصميمية عند ظروف درجة الحرارة الثابتة، التكبير النسبي لمعلومات مفاعل الدفعات في الطور السائل لتصميم مفاعل خزان التحريك المستمر، عدد دامكولهير، المفاعلات بالترتيب على التوالي وعلى التوازي. ٦- مفاعلات التشغيل في حالة عدم الاستقرار بدء التشغيل لمفاعل خزان التحريك المستمر، مفاعلات شبه الدفعات، التقطير التفاعلي، مفاعلات إعادة الدوران.

- ٦ ساعة
- ٧- التفاعلات المضاعفة
- الظروف للحصول على أقصى قيم للناتج المرغوب فيه لتفاعلات التوازي والتوالي لمادة متفاعلة واحدة ومادتين متفاعلتين.
- ٦ ساعة
- ٨- المقارنة بين المفاعلات
- المقارنة بين مفاعل الدفعات، والمفاعل الانبوبي ومفاعل خزان التحريك، للتفاعلات الانفرادية والمضاعفة.
- ٣٠٦ هـ كم و ٣٠٦ هـ كم ت
- انتقال الحرارة
- نظري ٣ ساعة/أسبوع  
عملي ٣ ساعة/أسبوع  
مناقشة ١ ساعة/أسبوع
- ٢ ساعة
- ١- طرق انتقال الحرارة
- الخواص الفيزيائية الحرارية للمواد.
- ٢٤ ساعة
- ٢- التوصيل الحراري في الحالة المستقرة باتجاه واحد
- التوصيل عبر حائط مستوي وعبر الشكل الاسطوانتي مع توليد داخلي للحرارة، انتقال الحرارة من سطح محاط بمائع، معامل انتقال الحرارة الاجمالي، انتقال الحرارة من السطوح الموسعة، منظومات الحمل-توصيل (الزعانف أو الريش).
- ١٨ ساعة
- ٣- قواعد الحمل
- معادلات الانتقال (الاستمرارية والزخم والطاقة)، تأثير حركية الموائع على عملية انتقال الحرارة بأسلوب الحمل، الطبقة المجاورة الانطباقية، الطبقة المجاورة الحرارية، المعادلات العملية والتجريبية لانتقال الحرارة عند الجريان في انابيب وعند الجريان عموديا على انبوبة منفردة وحزمة انابيب.
- ١٢ ساعة
- ٤- المبادلات الحرارية
- أنواع المبادلات ومزاياها العامة، معامل الترسبات، فروقات درجة الحرارة في المبادلات، الجريان المتوازي والعكسي.
- ٦ ساعة
- ٥- المبادل الحراري نوع الصدفة والانبوب
- أنواع المبادلات ذات الصدفة والانبوب ومواصفاتها المختلفة، تصميم المبادل ذو الصدفة والانبوب باستخدام الطريقة التقليدية وبأستخدام طريقة الفاعلية وعدد وحدات الانتقال، حسابات التصميم الامثل.
- ٩ ساعة
- ٦- انتقال الحرارة في حالة التكثيف والغليان
- تكثف البخار النقي، الحسابات التصميمية للمكثف، المكثف-المبرد، مزيل التجمص-المكثف.
- ٩ ساعة
- ٧- الاشعاع وتصميم الافران
- الخواص الاشعاعية، معامل الشكل، تبادل الحرارة بالاشعاع

بين الاجسام غير السوداء وبين السطوح المستوية المتوازية، حجابات الاشعاع الحراري، انتقال الحرارة بالاشعاع من الوسط الغازي، المرجل.

١٠ ساعة

## ٨- انتقال الحرارة في الحالة غير المستقرة

طرق انتقال الحرارة بالتوصيل الحراري في الحالة المستقرة وباتجاه واحد، قواعد الحمل، المبادلات الحرارية، انتقال الحرارة في حالة التكتيف والغليان، الاشعاع وتصميم الافران، انتقال الحرارة في الحالة غير المستقرة.

نظري ٢ ساعة/أسبوع  
مناقشة ١ ساعة/أسبوع

تصميم معدات الوحدات الصناعية

٣٠٧ هـ.كم و

تصميم المعدات النفطية

٣٠٧ هـ.كم ت

الجزء أ

٦ ساعة

## ١- تخطيط العملية الانتاجية

تصميم المخطط الانسيابي واسلوب التنفيذ، أنواع المخططات والرموز، المخطط الصندوقي، مخطط العملية الانتاجية، مخطط الانابيب واجهزة السيطرة، مخطط الخدمات، ترتيب المعدات، تقييم المشروع ودراسات الجدوى الاقتصادية، اختيار الموقع، حسابات الكلفة.

٦ ساعة

## ٢- المضخات وشبكات الانابيب

ملحقات الانابيب، الصمامات، مصائد البخار، مواصفات الانابيب القياسية، اختيار معدن الانابيب، مواصفات المضخات وقوائم المعلومات، القطر الامثل، أنواع المضخات، المواصفات التشغيلية لمضخات الطرد المركزي.

٦ ساعة

## ٣- الاوعية والخزانات

انواع الاوعية، وعاء الفصل الوميضي، خزانات غاز البترول المسال، أسس تصميم الاوعية، اعتبارات الاجهاد، تصميم الاوعية العمودية، تصميم اوعية الضغط، قواعد الاسناد والاسس.

٦ ساعة

## ٤- معدات انتقال الحرارة

أنواع المبادلات واماكن تطبيقها، سعة المبادلات وتصميمها، اوراق مواصفات المبادلات، الافران، مناطق الحمل والاشعاع، أنواع الوقود، ترتيب المحارق، أنواع المراجل البخارية.

٦ ساعة

## ٥- معدات انتقال الكتلة

أنواع الاعمدة، الاعمدة ذات الصواني والمحمولة، أنواع الصواني والحشوات، اعتبارات تصميمية، الفقدان في الضغط في الاعمدة.



## الجزء ب

تصميم متكامل لاحد معدات الاصناف التالية:

٨ ساعة

## ١- أوعية الضغط

وعاء الفصل الوميضي، أوعية فصل غاز-سائل، خزان غاز البترول المسال، أوعية فصل غاز-صلب، معدات دفع الغاز والضغوطات، المضخات، شبكة الانابيب،...الخ

١٠ ساعة

## ٢- معدات الحرارة

المبادل الحراري نوع الصدفية والانبوب، المبادل الصفائحي، المراجل، الافران، المبخرات، المبادل الهوائي، المبادل نوع الملف، المكتفات،...الخ

١٢ ساعة

## ٣- معدات انتقال الكتلة والمفاعلات

عمود التقطير، أعمدة الاستخلاص والامتصاص والامتزاز، أعمدة النزح والغسل، المفاعلات.

نظري ٢ ساعة/أسبوع

## التقنيات الاحيائية

هـ.كم و ٣٠٨

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

٢ ساعة

## ١- تعريف-مقدمة

٢ ساعة

## ٢- مصادر الاحياء المجهرية الصناعية وطرق عزلها

٤ ساعة

## ٣- وراثة الاحياء المجهرية الصناعية وتحسين السلالات

الطفرات الوراثية، التهجين، الاندماج البروتوبلاسمي، الهندسة الوراثية، تطبيقات الهندسة الوراثية.

٦ ساعة

## ٤- طرق التنمية المستخدمة في التقنيات الحياتية

الانظمة السائلة، (١) مزارع الوجبات المتقطعة، (٢) المزارع المستمرة، (٣) مزارع الوجبات المغذاة، تخمرات الحالة الصلبة.

٣ ساعة

## ٥- بروتين احادييات الخلية

الاحياء المجهرية المستخدمة، المواد الخاضعة المستعملة، معاملة المخلفات وانتاج بروتين احادييات الخلية، القيمة الغذائية لبروتين احادييات الخلية.

٣ ساعة

## ٦- خميرة الخبز

٣ ساعة

سلالات الخميرة، المواد الخام المستعملة، الخميرة الجافة الفعالة الجاهزة.

١ ساعة

## ٧- الاحماض الامينية

١ ساعة

## حامض الكلوتاميك

١ ساعة

## ٨- الاحماض العضوية

١ ساعة

## حامض الخليك

١ ساعة

## ٩- الانزيمات

١ ساعة

## الاميليزات

## ١٠- المضادات الحيوية

١ ساعة الاحياء المجهرية المنتجة للمضادات الحيوية، البنسلين

## ١١- الكحول الصناعي

١ ساعة عملية التخمر الكحولي، الاحياء المجهرية المستخدمة، عملية الانتاج.

## ١٢- زراعة الخلايا الحيوانية

٢ ساعة ١٣- زراعة الخلايا النباتية

١ ساعة ١٤- التنقية الحيوية في ازالة التلوث وحماية البيئة

٢ ساعة في مجال مقاومة الآفات، في مجال تغذية النبات، في مجال تنقية المياه، في مجال المخلفات العضوية، في مجال المخلفات النفطية.

## هـ.كم و ٣٠٩ هندسة البيئة

نظري ٢ ساعة/أسبوع

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

٢ ساعة

## ١- المقدمة

ماهو التلوث ونبذة تاريخية عن الاهتمامات الدولية بمشكلة التلوث، أنواع الملوثات والقياسات النوعية لها، الحدود المسموح للملوثات في عناصر البيئة.

## ٢- تنقية الهواء والغازات الصناعية

تلوث الهواء، مصادرها وتأثيراتها، طرق السيطرة على الملوثات، تصميم اجهزة السيطرة على الملوثات،

المرسبات settling chamber، جهاز الفرازة الدوامية (فصل الدقائق العالقة بالطرد المركزي) cyclon

separator، اجهزة الغسل بالسائل scrubber مثل

venturi scrubber, cyclon scrubber, spray tower

الاعمدة المحشوة packed bed، جهاز العزل بالشحن

الكهربائي electrostatic precipitator، القيمة الاقتصادية

لتنقية الغازات الصناعية.

## ٣- هندسة معالجة المياه ومياه التصريف

تلوث البيئة، الطرق الفيزيائية في معالجة المياه، طرق التخثير والتبيد، معالجة مياه النهر، معالجة مياه التصريف، تحليلية المياه.

## ٤- معالجة المياه الصناعية ومياه الصرف الصناعي

٤ ساعة معالجة المياه الصناعية، معالجة مياه الصرف الصناعي.

## ٥- معالجة الفضلات الصلبة

٤ ساعة مصادرها وتأثيراتها، طرق السيطرة الصناعية على الفضلات الصلبة.

هـ.كم ت ٣٠٨ خزن ونقل النفط والمشتقات النفطية  
نظري ٢ ساعة/أسبوع  
مناقشة ١ ساعة/أسبوع  
١٤ ساعة

## ١- جريان الموائع

جريان السوائل النفطية، جريان الغازات النفطية، تصميم شبكات الانابيب ومبدأ السرعة والقطر الأمثل، خطوط نقل النفط الخام والمنتجات النفطية، محطات التسخين والضخ، زيادة معدلات الضخ باستخدام الخطوط المتوازية (looping)، زيادة معدلات الضخ باستخدام المضافات البوليمرية، جريان الموائع متعددة الاطوار، الجريان غير المستقر وظاهرة المطرقة.

٨ ساعة

## ٢- خزانات الضغط/الصهاريج

نظام الاجهادات للاوعية، انحناءات الاوعية، معادلة التوازن وخزانات غاز البترول المسال، الدوران المتناسق للاوعية المحملة، خزانات النفط الخام العملاقة.

٨ ساعة

## ٣- اختيار المواد المناسبة للاوعية والانابيب

اختيار المواد المناسبة للاوعية للحد من التآكل، اختيار المواد المناسبة للانابيب الناقلة للمواد النفطية للحد من التآكل، الحماية الكاثودية.

هـ.كم ت ٣٠٩ هندسة الاحتراق  
نظري ٢ ساعة/أسبوع  
مناقشة ١ ساعة/أسبوع  
٨ ساعة

## ١- حسابات تفاعلات الاحتراق

## ٢- الهواء الزائد ودرجة حرارة اللهب

## ٣- نواتج الاحتراق

## ٤- الوقود الغاز، الصلب، السائل

٨ ساعة

## ٥- حدود الاشتعال

## ٦- سرعة اللهب وسرعة الاحتراق

## ٧- استقرارية اللهب

٦ ساعة

## ٨- محارق الوقود الغازي والسائل والصلب

## ٩- قواطع الاحتراق وتوزيع درجة الحرارة

## ١٠- حجرات الاشعاع والحمل في الافران

## ١١- الافران والافران الانبوبية

٨ ساعة

## ١٢- حساب ارتفاع المدخنة

## ١٣- حساب كفاءة الافران الحرارية والفقدان الحراري

## ١٤- طبقات جدران الافران والحراريات المبطنة

## ١٥- طبقات الانابيب في الافران

الخطة الدراسية لقسم الهندسة الكيميائية

رابعاً: - الصف الرابع

(أ) فرع الوحدات الكيميائية الصناعية

عدد الوحدات	الساعات الدراسية						الموضوع	رمز الموضوع
	الفصل الدراسي الثاني			الفصل الدراسي الاول				
	مناقشة	عملي	نظري	مناقشة	عملي	نظري		
٤	-	٣	١	-	٣	١	المشروع (تخصصي)	ه.كم.و ٤٠١
٧	١	-	٣	١	٣	٣	ظواهر الانتقال	ه.كم.و ٤٠٢
٥	١	٣	٢	١	-	٢	السيطرة على العمليات	ه.كم.و ٤٠٣
٦	١	٣	٢	١	٣	٢	صناعات كيميائية	ه.كم.و ٤٠٤
٢	١	-	٢	-	-	-	تكنولوجيا النفط والغاز	ه.كم.و ٤٠٥
٤	١	-	٢	١	-	٢	ادارة واقتصاد هندسي	ه.كم.و ٤٠٦
٢	١	-	٢	-	-	-	طرق الاختيار الافضل	ه.كم.و ٤٠٧
٢	-	-	-	١	-	٢	مفاعلات العوامل المساعدة	ه.كم.و ٤٠٨
٢	-	-	-	١	-	٢	تكنولوجيا البوليمرات	ه.كم.و ٤٠٩
٣٤	٦	٩	١٤	٦	٩	١٤	المجموع	

عدد الساعات الاسبوعية

الفصل الثاني	الفصل الاول
٢٩	٢٩

الخطة الدراسية لقسم الهندسة الكيميائية

رابعاً: - الصف الرابع

(ب) فرع هندسة تكرير النفط والغاز

عدد الوحدات	الساعات الدراسية						الموضوع	رمز الموضوع
	الفصل الدراسي الاول			الفصل الدراسي الثاني				
	نظري	عملي	مناقشة	نظري	عملي	مناقشة		
٤	١	٣	-	١	٣	-	المشروع (تخصصي)	ه ك م ت ٤٠١
٧	٣	٣	١	٣	-	١	ظواهر الانتقال	ه ك م ت ٤٠٢
٥	٢	-	١	٢	٣	١	السيطرة على العمليات	ه ك م ت ٤٠٣
٦	٢	٣	١	٢	٣	١	تكرير النفط	ه ك م ت ٤٠٤
٢	-	-	-	٢	-	١	تكنولوجيا الغاز	ه ك م ت ٤٠٥
٢	٢	-	١	-	-	-	تلوث البيئة	ه ك م ت ٤٠٦
٢	٢	-	١	-	-	-	العوامل المساعدة	ه ك م ت ٤٠٧
٢	٢	-	١	-	-	-	الصناعات البتروكيميائية	ه ك م ت ٤٠٨
٢	-	-	-	٢	-	١	ادارة واقتصاد هندسي	ه ك م ت ٤٠٩
٢	-	-	-	٢	-	١	طرق اختيار الافضل	ه ك م ت ٤١٠
٣٤	١٤	٩	٦	١٤	٩	٦	المجموع	

عدد الساعات الاسبوعية

الفصل الاول	الفصل الثاني
٢٩	٢٩

نظري ١ ساعة/أسبوع	المشروع	هـ.كم و ٤٠١
عملي ٣ ساعة/أسبوع		هـ.كم ت ٤٠١
٢ ساعة	١- المقدمة	
	البحث في الادبيات، استعراض الطرق المختلفة، تحديد الطاقة الانتاجية، الخواص الفيزيائية والكيميائية.	
٢ ساعة	٢- موازنة المادة والطاقة	
	مراجعة سريعة لموضوع موازنة المادة والطاقة والتعريف بأهم الرموز المستخدمة في رسم المخطط الانسابي PFD والمعلومات التي يجب ان يتضمنها المخطط.	
٢ ساعة	٣- اختيار الاجهزة والمعدات المختلفة	
	المضخات، الصمامات، الانابيب، اجهزة القياس والسيطرة، مادة الصنع، رسم مخطط السيطرة والقياس P & I.D.	
٢ ساعة	٤- اختيار موقع المشروع وتخطيط موقع العمل	
	المواصفات المطلوبة في موقع العمل والمحددات التي يجب الالتزام بها عند تخطيط موقع العمل وعلى وجه الخصوص موقع المعدات.	
٢ ساعة	٥- الخدمات الصناعية	
	اجهزة التبريد والتثليج، المراجل البخارية... الخ، دراسة المشاكل الناتجة من النفايات الصناعية والطرق المقترحة للمحافظة على البيئة.	
٢٠ ساعة	٦- استخدام الحاسبة في التصميم	
	مع تقديم مشروع صناعي متكامل من موازنة مادة وطاقة وتصميم بعض الاجهزة مع حساب الكلف وتحديد الموقع واعتبارات التلوث البيئي.	

نظري ٣ ساعة/أسبوع	ظواهر الانتقال	هـ.كم و ٤٠٢
عملي ٣ ساعة/أسبوع		هـ.كم ت ٤٠٢
مناقشة ١ ساعة/أسبوع		
٢٠ ساعة	١- الطبقة المتاخمة والتناظر	
	الطبقة المتاخمة والجريان الطبقي، الطبقة المتاخمة والجريان المضطرب، الطبقة المتاخمة والجزء القريب من السطح، الطبقة الانتقالية، توزيع السرعة على السطوح، الانابيب، اللزخم، انتقال الحرارة والكتلة، الانتقال والانتشار الجزيئي، تحليل اللزخم والحرارة والكلفة، الانتقال الجزيئي المضطرب، تناظر وتشابه رينولد، تطوير تناظر رينولد، تناظر جلتن وكلودبرن.	

## ٢- التبخير

١٢ ساعة

مقدمة، الخواص الكيميائية والفيزيائية، أنواع التبخير، أجهزة التبخير، انتقال الحرارة في عملية التبخير، معامل انتقال الحرارة، المبخر المنفرد، المبخر المزدوج والمبخرات المتعددة، حسابات تصاميم المبخرات، مقارنة دخول المغذيات بالاتجاه الامامي والاتجاه العكسي، دخول المغذيات بالاشكال المتوازية، ارتفاع درجة الغليان.

## ٣- التجفيف

٨ ساعة

مقدمة، مبادئ عامة عن التجفيف، معدل التجفيف، الرطوبة في حالة توازن، ميكانيكية انتقال الرطوبة خلال التجفيف، حسابات معدل التجفيف، حسابات انتقال الرطوبة في المواد الصلبة في منطقة ثبوت معدل التجفيف وانخفاض معدل التجفيف، الانتقال خلال الاوساط الشعرية، موازنة المادة والطاقة للمجففات المستمرة، أجهزة التجفيف.

## ٤- الترطيب وإزالة الترطيب وإبراج التبريد

١٤ ساعة

الترطيب، إزالة الرطوبة، اشكال تربط العلاقة بين نظام (الهواء-رطوبة-ماء)، اشكال توضيحية تربط العلاقة بين درجة الحرارة-رطوبة، درجة الحرارة الاديباتية تحت التشبع ( $\theta_s$ )، الانثالبي للغاز الرطب، اشكال توضيحية من الانثالبي-درجة الحرارة والرطوبة، اضافة غاز أو سائل الى غاز آخر، إزالة الترطيب، ميكانيكية الازالة، ايجاد معامل انتقال الحرارة والكتلة، أبراج التبريد، ارتفاع أبراج التبريد، الظروف الصغرى لاجاد تدفق الغاز.

## ٥- الاستخلاص

٢٢ ساعة

تعريف، اختيار عملية الاستخلاص، مثلث متساوي الساقين وتوزيع نسب المواد عليها، نظام ثلاثي، نظام ثلاثي سوائيل وبوجود جزئتين ذائبة جزئياً، اختيار المذيب، حسابات عدد السوائيل النظرية، الاستخلاص باستخدام جريان باتجاه واحد وبعده من المراحل، السوائيل غير الذائبة، الاستخلاص المستمر وبالاتجاه المعاكس، الاستخلاص باستخدام مذيب يذوب جزئياً وباتجاه معاكس، الاستخلاص باستخدام مذيب لا يذوب وباتجاه معاكس، كمية المذيب الصغرى، الاستخلاص وبوجود راجع وباتجاه متعاكس.

## ٦- عمليات الفصل الفيزيائية

١٠ ساعة

الترشيح، التصنيف، أنواع المرشحات، نظرية الترشيح، غسل طبقة الترشيح (كيسة الترشيح)، المرشح الضاغط، المرشح من النوع الليفي، الترشيح تحت الضغط الثابت، معدل

## الترشيح الثابت.

## ٧- التبلور

٤ ساعة

مقدمة، الاذابة في حالة التوازن في البلورات، اجهزة  
المبلورات، نظرية التتوي، المبلورات الحشرة، موازنة المادة  
والطاقة.

## السيطرة على العمليات

هـ.كم و ٤٠٣

نظري ٢ ساعة/أسبوع

عملي ٣ ساعة/أسبوع

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

هـ.كم ت ٤٠٣

٤ ساعة

## ١- مراجعة في تحويل لابلاس

١٦ ساعة

## ٢- السلوك الديناميكي والحركي للأنظمة

ديناميكية وسيطرة العمليات الكيميائية، السلوك الديناميكي  
للأنظمة الدرجة الاولى، اسلوب جعل الدالة خطية، الاستجابة  
العابرة للأنظمة المتداخلة وغير المتداخلة، أنظمة الدرجة  
الثانية وخصائصها الديناميكية، الاستجابة العابرة للأنظمة  
التأخر في الانتقال.

## ٣- مواصفات أنظمة الدوائر المغلقة

٢٠ ساعة

دالة التحويل الاجمالية للدوائر المغلقة والرسم التخطيطي لها،  
الاستجابة العابرة للأنظمة السيطرة البسيطة للدوائر المغلقة،  
الاستقرارية لنظم السيطرة، مدخل الى تحليل الاستجابة  
الترددية والاساليب الفنية للتصميم.

## ٤- عمل اجهزة السيطرة

١٠ ساعة

أسس الاختيار لاساليب السيطرة المتنوعة، عناصر السيطرة  
النهائية، السلوك الديناميكي على المفاعلات الكيميائية.

٥- السلوك الديناميكي والسيطرة على بعض العمليات  
الكيميائية

١٠ ساعة

السلوك الديناميكي والسيطرة على المبادلات الحرارية،  
السلوك الديناميكي والسيطرة على أبراج التقطير.

## الصناعات الكيميائية

هـ.كم و ٤٠٤

نظري ٢ ساعة/أسبوع

عملي ٢ ساعة/أسبوع

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

٣ ساعة

## ١- العمليات الكيميائية

مقدمة، الظروف التشغيلية، أنواع العمليات.

## ٢- الكبريت وحامض الكبريتيك

٤ ساعة

المواد الاولية، طريقة فراش، طريقة الغرفة، طريقة التماس،  
انتاج الاوليوم.



٦ ساعة	٣- الامونيا وحامض النتريك
٤ ساعة	المواد الاولية، خطوات الانتاج، طرق الانتاج.
٤ ساعة	٤- الاسمدة النتروجينية
٤ ساعة	كبريتات الامونيوم، نترات الامونيوم، اليوريا.
٤ ساعة	٥- حامض الفسفوريك
٤ ساعة	الطريقة الرطبة، طريقة الفرن الكهربائي.
٤ ساعة	٦- الاسمدة الفوسفاتية
٤ ساعة	سماد السوبرفوسفات الاحادي، السوبرفوسفات الثلاثي.
٤ ساعة	٧- عمليات التحلل الكهروكيميائي
٣ ساعة	المبادئ والنظرية، انتاج الصودا الكاوية والكلور.
٤ ساعة	٨- الاملاح الصناعية
٤ ساعة	انتاج رماد الصودا.
٤ ساعة	٩- الصناعة السيراميكية
٤ ساعة	المواد الاولية، التحولات الكيميائية، البورسلان، الطابوق الحراري.
٤ ساعة	١٠- الصناعة الاسمنتية
٤ ساعة	المواد الاولية، السمنت البورتلاندي.
٤ ساعة	١١- الصناعة الزجاجية
٤ ساعة	المواد الاولية، صناعة الزجاج.
٤ ساعة	١٢- الاصباغ والمواد الطلائية
٤ ساعة	صناعة الاصباغ، الفارنيس، اللاكور.
٤ ساعة	١٣- الشحوم والزيوت النباتية
٤ ساعة	الاحماض الشحمية، صناعة الزيوت النباتية والشحوم الحديثة.
٤ ساعة	١٤- الصابون والمنظفات
٤ ساعة	انتاج الصابون، صناعة المنظفات الصناعية.
٤ ساعة	١٥- صناعة السكر
٤ ساعة	سكر القصب، سكر البنجر.
نظري ٢ ساعة/اسبوع مناقشة ١ ساعة/اسبوع	ه.كم و ٤٠٥ تكنولوجيا النفط والغاز
٢ ساعة	١- الخواص الفيزيائية والثرموديناميكية للبتترول الخام
٣ ساعة	والمنتجات البترولية
٢ ساعة	٢- تقييم البترول الخام
٢ ساعة	٣- المنتجات البترولية
٢ ساعة	٤- اعداد البترول الخام للتكرير
	تثبيت البترول، نزع الماء والاملاح، تسخين البترول الخام.

٦ ساعة	٥- تجزئة البترول
	التقطير تحت الضغط الجوي، التقطير الفراغي، حسابات خاصة بأبراج التجزئة.
٥ ساعة	٦- عمليات المعالجة الثانوية
	ازالة الغازات الجامضية، عمليات التحلية، تحسين الاداء، الهدرجة.
٦ ساعة	٧- التكسير الحراري والتكسير بالعامل المساعد
٤ ساعة	٨- الغاز الطبيعي وغازات المصافي
نظري ٢ ساعة/أسبوع مناقشة ١ ساعة/أسبوع	هـ.كم و ٤٠٦ الادارة الصناعية والاقتصاد الهندسي
٤ ساعة	١- مبادئ الادارة وتطبيقاتها في المشروع الصناعي
	الوظائف الادارية
٢ ساعة	٢- وظائف المنشأة
	الانتاج، التسويق، الموارد المالية، الافراد.
٨ ساعة	٣- تقييم المشروع الصناعي
	الجدوى الفنية والاقتصادية للمشروع، اختيار الموقع الجغرافي للمشروع.
٨ ساعة	٤- الانتاج والانتاجية
	الطاقات الانتاجية، توازن الخطوط الانتاجية، ترتيب المصنع واقسامه.
٦ ساعة	٥- الصيانة وانواعها وتكاليفها
	استبدال المكانن، الاحلال.
٦ ساعة	٦- المخططات الشبكية وتطبيقاتها في المشاريع الصناعية
	المسار الحرج (CPM)، مخطط جانت.
٨ ساعة	٧- السيطرة النوعية وتطبيقاتها اثناء مراحل الانتاج
	المواصفة القياسية، نظام العينات، خرائط ضبط الجودة، الانحرافات وطرق معالجتها، تكاليف النوعية، المعولية.
٢ ساعة	٨- السلامة الصناعية والمخاطر المهنية والتدريب
٤ ساعة	٩- اقتصاديات المؤسسات الصناعية
	المنافسة، الاحتكار، قانون العرض والطلب، التضخم المالي والاسعار.
٤ ساعة	١٠- التقادم والاندثار
	تحليل ظاهرة عدم التأكد، تحليل الحساسية، تحليل الاحتمالات.

٨ ساعة

## ١١- التكاليف المتعلقة بأنشاء المشروع الصناعي

تحديد الكلف وأنواعها، الحسابات المتعلقة بالمشروع وكيفية حسابها.

نظري ٢ ساعة/أسبوع

هـ.كم و ٤٠٧ طرق الاختيار الأفضل

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

٤ ساعة

## ١- مدخل في طرق الاختيار الأفضل

٤ ساعة

## ٢- تنظيم موديل أنظمة مسائل الاختيار الأفضل

١٢ ساعة

## ٣- المتغير المنفرد

طرق تحليلية، طرق عددية، طرق التخطيط البياني، البحث العددي، الدالة المحددة، الدالة ذات النهايات المطلقة، البحث المباشر، بحث دايكوتوماس، بحث مقطع كولدن، بحث فايبوناتشي.

١٠ ساعة

## ٤- طرق الاختيار الأفضل لمتعدد المتغيرات

الشروط الضرورية المناسبة للقيم الحدية في الحالات العامة، متغير سلوك، الحل بطريقة التخطيط البياني، طريقة سمبلكس، البرامج الخطية وتطبيقاتها في مسائل الهندسة الكيميائية (النقل، المزج، تنظيم قائمة المواعيد).

نظري ٢ ساعة/أسبوع

هـ.كم و ٤٠٨ مفاعلات العوامل المساعدة

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

٢ ساعة

## ١- المواد المحفزة

تعريف، خواص المواد المحفزة.

٦ ساعة

## ٢- الخطوات في التفاعلات المحفزة

الامتزاز، التفاعل السطحي والمج، معادلات السرعة للخطوة المتحكم.

٤ ساعة

## ٣- ايجاد قانون السرعة

الميكانيكية، معادلات السرعة للخطوة المتحكم.

٨ ساعة

## ٤- تصميم مفاعلات لتفاعلات الغاز-صلب

الارشادات الاساسية، المعادلة التصميمية.

١٠ ساعة

## ٥- تحليل معلومات التفاعلات متغايرة الطور لتصميم

المفاعل

استنتاج قانون السرعة من المعلومات المختبرية، ايجاد ميكانيكية تنطبق مع النتائج المختبرية، تقويم البارامترات في قانون السرعة، تصميم المفاعل.

## هـ.كم و ٤٠٩ تكنولوجيا البوليمرات

نظري ٢ ساعة/أسبوع

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

٢ ساعة

٢ ساعة

١- البوليمرات وتسميتها

٢- تصنيف البوليمرات

التصنيف المعتمد على مصادر البوليمرات، التصنيف المعتمد على الطبيعة الكيميائية للبوليمر، التصنيف التكنولوجي للبوليمرات.

٦ ساعة

٣- طرق تحضير البوليمرات

البلمرة ذات النمو الخطوي (البلمرة التكثيفية)، بلمرة الاضافة بالجذور الحرة (البلمرة المتسلسلة)، بلمرة الاضافة الايونية (الكاتيونية، الاتايونية)، بلمرة الاضافة التناسقية (البلمرة المنتظمة فراغياً)، البلمرة بواسطة انتقال المجموعة.

٤ ساعة

٤- ظروف عملية البلمرة

بلمرة الكتلة، البلمرة بالمحاليل، البلمرة في العوالق، البلمرة الترسيبية.

٢ ساعة

٥- الوزن الجزيئي للبوليمرات وطرق تعيينه

٢ ساعة

٦- التركيبات البوليمرية

٢ ساعة

٧- المخاليط البوليمرية والبوليمرات شبكية التداخل

٢ ساعة

٨- الخواص الفيزيائية للبوليمرات

التبلور، الحالة الزجاجية، الحوامض الانسيابية

٤ ساعة

٩- الخواص الميكانيكية للبوليمرات

قوة الشد، قوة التصادم، الصلادة، الخواص الانزلاقية.

٤ ساعة

١٠- تقنيات تصنيع البوليمرات

القولبة، البثق، التشكيل الحراري، الصقل.

## هـ.كم ت ٤٠٤ تكرير النفط

نظري ٢ ساعة/أسبوع

عملي ٣ ساعة/أسبوع\*

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

٢ ساعة

١- مقدمة عامة

تاريخ وتطور عمليات التصفية وأنواع المصافي

٢ ساعة

٢- التركيب الكيميائي للبترول

٢ ساعة

٣- المنتجات البترولية

٢ ساعة

٤- الخواص الفيزيائية والثرموديناميكية للنفط الخام

والمنتجات البترولية

٤ ساعة

٥- تقييم النفط الخام

- ٦- اعداد البترول للتكرير ٨ ساعة
- تنبيت البترول، ازالة الماء والاملاح، تسخين النفط الخام، المسخنات والافران.
- ٧- تجزئة البترول الخام وابراج التجزئة ١٠ ساعة
- حساب كمية الراجع، حساب درجة الحرارة في أعلى البرج، درجة الحرارة المسحوبات الجانبية، درجة الحرارة اسفل البرج، درجة حرارة وضغط التغذية لابرار التجزئة، حساب كمية بخار الماء.
- ٨- العمليات الثانوية في تصنيع البترول ٨ ساعة
- المعالجات الكيميائية، معالجات باستخدام المذيبات والاستخلاص، زيوت التزيت، ازالة الشمع.
- ٩- العمليات الحرارية والعوامل المساعدة ١٠ ساعة
- التكسير الحراري، التكسير باستخدام العامل المساعد، تهذيب النفط، التفحيم، الهدرجة، الالكلة، الازمرة.
- ١٠- خلط نواتج التقطير ٦ ساعة
- خلط الضغط البخاري بطريقة ريد، العدد الاوكتاني، خصائص أخرى.
- ١١- العمليات المساعدة ٦ ساعة
- تصنيع الهيدروجين، عمليات استرجاع الكبريت.
- ١٢- التجارب المختبرية\*
- يشمل الموضوع تجارب مختبرية تتضمن تقييم النفط الخام والمنتجات النفطية، تقطير النفط الخام، كسر اللزوجة، سلوكية احتراق الوقود الغازي، تنقية المشتقات الخفيفة.
- ٤٠٥ ت هـ.كم تكنولوجيا الغاز نظري ٢ ساعة/أسبوع
- مناقشة ١ ساعة/أسبوع
- ١- تصنيف ومصادر الوقود الغازي ٤ ساعة
- الغاز الطبيعي، غازات التصفية، الغازات الاصطناعية.
- ٢- الخواص الفيزيائية والثرموديناميكية للغاز الطبيعي ٤ ساعة
- ٣- وحدات معالجة الغاز ٦ ساعة
- وحدات التبريد الطبيعي، وحدات التجميد، المعالجة بالامتصاص بواسطة السوائل، الامتزاز الجاف.
- ٤- الغازات السائلة ٤ ساعة
- تسييل الغاز الطبيعي، تخزين الغاز المسال، نقل الغاز الطبيعي.

- ٥- تجفيف الوقود الغازي  
٦ ساعة  
التجفيف بالامتزاز، التجفيف بالامتصاص.
- ٦- تحليل الوقود الغازي  
٦ ساعة  
التحليل بالامتزاز، التحليل بالامتصاص.
- هـ كم ت ٤٠٦ تلوث البيئة  
نظري ٢ ساعة/أسبوع  
مناقشة ١ ساعة/أسبوع  
٢ ساعة
- ١- مدخل الى تلوث البيئة  
ما هو التلوث ونبذة تاريخية عن الاهتمامات الدولية بمشكلة تلوث البيئة، أنواع الملوثات والقياسات النوعية لها، الحدود المسموح للملوثات في عناصر البيئة.
- ٢- تلوث الهواء  
١٢ ساعة  
ملوثات الهواء، الدقائق العالقة، غاز ثاني اوكسيد الكبريت، غاز اول اوكسيد الكربون، اكاسيد النتروجين... الخ، مصادرها وتأثيراتها، طرق السيطرة على ملوثات الهواء، تصميم بعض اجهزة السيطرة على ملوثات الهواء، جهاز الفرازة الدوامية (فصل الدقائق العالقة بالطرد المركزي) Cyclon Separator، اجهزة الغسل بالسائل Packed Bed, Scrubber، اجهزة الغسل بالاشعاع Cyclon Scrubber، Spary-Tower، Venturi Scrubber، جهاز العزل بالشحن الكهربائي، تصميم المداخل.
- ٣- تلوث المياه  
١٢ ساعة  
الملوثات الاساسية للمياه ومصادرها وتأثيراتها، تلوث المياه بالمواد العضوية واللاعضوية، تلوث المياه ذات النشاط الاشعاعي، التلوث بالمواد العالقة والترسبات والملوحة، طرق السيطرة على ملوثات المياه، معالجة المياه لاجراض الشرب والاستخدامات المنزلية والصناعية، تحليل المياه والحسابات التصميمية لبعض الطرق، التناضح العكسي Reverse Osmosis، التناضح العكسي، الفرز الغشائي بالكهرباء Electrodialysis، التقطير الشمسي Solar Distillation، المعالجات الاولى والثانوية والمتقدمة لمياه الصرف، معالجة المياه الملوثة صناعيا، معالجة تلوث المياه بالمواد النفطية.
- ٤- التلوث بالفضلات الصلبة  
٤ ساعة  
مصادرها وتأثيراتها، طرق السيطرة على التخلص من الفضلات الصلبة، طرق السيطرة على التخلص من الفضلات الصلبة بطرق ذات مردود اقتصادي.
- \* يتضمن الموضوع زيارة ميدانية لاحدى المصانع الانتاجية ودراسة واقع التلوث فيها وطرق السيطرة عليه.

## هـ.كم ت ٤٠٧ العوامل المساعدة

نظري ٢ ساعة/أسبوع

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

٤ ساعة

## ١- مقدمة

خواص للعوامل المساعدة، تحديد المساحة السطحية، حجم الفراغ وكثافة المادة الصلبة، توزيع حجم المسامية، تصنيف العوامل المساعدة، معززات العوامل المساعدة، مانعات التفاعل، التسمم للعوامل المساعدة.

١٠ ساعة

## ٢- معادلات السرعة للتفاعلات المحفزة بين الموانع والمواد الصلبة

سرع الامتزاز والمج والتفاعلات السطحية، سرعة الخطوة المحددة، إيجاد قانون سرعة التفاعل، ميكانيكية التفاعل، سرعة الخطوة المحددة، تصميم المفاعلات لتفاعلات غاز-صلب، تحليل المعلومات المتغيرة الطور لتصميم المفاعل.

٤ ساعة

## ٣- عمليات الانتقال الخارجي في التفاعلات المتغيرة الطور

معادلات انتقال الكتلة والحرارة، حسابات التركيز وفروقات في درجات الحرارة في حالة الانتقال الخارجي، مفاعلات الطبقة المتميعة ومفاعلات المحلول العالق.

٤ ساعة

## ٤- عمليات الانتقال الداخلي في التفاعلات المتغيرة الطور

الانتشار الغازي خلال المسامات المفردة، الانتشار السطحي، عامل الفعالية، معامل ثيل.

٨ ساعة

## ٥- تصميم مفاعلات العامل المساعد المتغيرة الطور

مفاعلات الطبقة الثابتة، مفاعلات الطبقة المتميعة، مفاعلات المحلول العالق.

## هـ.كم ت ٤٠٨ الصناعات البتروكيمياوية

نظري ٢ ساعة/أسبوع

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

١ ساعة

## ١- المدخل للعمليات الكيميائية والبتروكيمياوية

١٠ ساعة

## ٢- البتروكيمياويات الاساسية

الاولفينات الواطئة، عمليات التكسير البخاري، عمليات التبريد، تنقية المنتجات وضغطها وفصلها، منظومة الطاقة. الاولفينات الثنائية، مصادر الاولفينات الثنائية، فصل البوتادين، انتاج الايسوبوتلين، عمليات التحويل لانتاج الاولفينات الثنائية. الاولفينات العالية، طرق الانتاج، مجمع الالكيل بنزين المستقيم. العطريات، المواد الاولية الاساسية، مصادر العطريات، فصل البنزين-تولين-زايلين، الغز المصنع، التهذيب البخاري، الاكسدة الجزئية.

٢ ساعة	٣- الزيوليتات المصنعة
٧ ساعة	٤- البتروكيمياويات الوسطية الميثانول، اوكسيد الاثيلين، حامض الخليك، الايثانول أمين، كلوريد الفينيل، الاثيليم كلايكول، الاكريلونتريل، الاديابونتريل، مثيل رباعي بيوتيل ايثر، حامض الاديابيك، الاثيل بنزين، الستايرين، الكيومين، الفينول، النتروبنزين، الاثيلين، الهكسان الحلي، حامض اليزويك، حامض الثرفتاليك.
٢ ساعة	٥- المنظفات البتروكيمياوية
٤ ساعة	٦- البولييمرات البولي أثيلين منخفض الكثافة، البولي أثيلين مرتفع الكثافة، البولي برويلين، كلوريد البولي فنيل، اخرى.
٢ ساعة	٧- الالياف الصناعية
٢ ساعة	٨- المجمعات البتروكيمياوية
نظري ٢ ساعة/أسبوع مناقشة ١ ساعة/أسبوع	هـ.كم ت ٤٠٩ الادارة والاقتصاد الهندسي
٢ ساعة	١- مبادئ الادارة وتطبيقاتها في المشروع الصناعي الوظائف الادارية، وظائف المنشأة
٢ ساعة	٢- الجدوى الفنية والاقتصادية للمشروع الصناعي اختيار الموقع الجغرافي للمشروع.
٤ ساعة	٣- الانتاج الطاقة الانتاجية وانواعها، توازن الخطوط الانتاجية.
٤ ساعة	٤- الصيانة وانواعها وتكاليفها استبدال المكائن، الاحلال.
٤ ساعة	٥- المخططات الشبكية وتطبيقاتها
٦ ساعة	٦- السيطرة النوعية التقييس والمواصفات، التكاليف المتعلقة بالسيطرة النوعية، المعولية.
٢ ساعة	٧- السلامة المهنية والتدريب
٢ ساعة	٨- التقادم والحسابات المتعلقة بالادثار
٤ ساعة	٩- التكاليف المتعلقة بأنشاء المشروع الصناعي تحديد الكلف وانواعها، الحسابات المتعلقة بالمشروع وكيفية حسابها.



## هـ.كم ت ٤١٠ طرق الاختيار الأفضل

نظري ٢ ساعة/أسبوع

مناقشة ١ ساعة/أسبوع

٤ ساعة

١- مدخل في طرق الاختيار الأفضل

٤ ساعة

٢- تنظيم موديل أنظمة مسائل الاختيار الأفضل

١٢ ساعة

٣- المتغير المنفرد

طرق تحليلية، طرق عددية، طرق التخطيط البياني، البحث العددي، الدالة المحددة، الدالة ذات النهايات المطلقة، البحث المباشر، بحث دايكوتوماس، بحث مقطع كولدن، بحث فايبوناتشي.

١٠ ساعة

٤- طرق الاختيار الأفضل لمتعدد المتغيرات

الشروط الضرورية المناسبة للقيم الحدية في الحالات العامة، متغير سلوك، الحل بطريقة التخطيط البياني، طريقة سمبلكس، البرامج الخطية وتطبيقاتها في مسائل الهندسة الكيميائية (النقل، المزج، تنظيم قائمة المواعيد).