



## اللائحة الداخلية للدراسات العليا



قسم الفيزياء والرياضيات الهندسية

المقررات التكميلية - المستوى الرابع

PME ٤٠١ الفيزياء الذرية والنوية

التركيب الذري - نموذج طومسون للذرة - نظرية رادفورد لتشتت جسيمات ألفا - النظرية النسبية الخاصة - تجربة ميكلسون مورلي - تأثير كومتون - ذرة الهيدروجين - النظائر - اضمحلال ألفا وبيتا وجاما - الجسيمات الأولية - التفاعلات النووية - التركيب النووي والقوى النووية .

PME ٤٠٢ الديناميكا الحرارية الإحصائية

مقدمة للطرق الإحصائية - الوصف الإحصائي لنظام جسيمي - الديناميكا الحرارية الإحصائية - توزيع ماكسويل بولتزمان الإحصائي - تطبيقات بسيطة للديناميكا الحرارية الإحصائية - توزيعات يوزانيسيتش فيرمي ديراك - تطبيقات - قانون نقل القوة مفاهيم الانتقال الحراري .

PME ٤٠٣ فيزياء البلازما

تصادم الجسيمات في البلازما - الموجات الماجنيوهيدروديناميكية - الحركة الميكروسكوبية في البلازما - تشتت كولوم - الموجات في البلازما - معادلة فوكر بلانك - معادلات التصادم - العمليات الإشعاعية - فقدان الإشعاعي من البلازما - ثبات البلازما .

PME ٤٠٤ البصريات والتطبيقات

الموجات الكهرومغناطيسية - التداخل - تشتت فرانهورف وفرنيل - الاستقطاب - الليزر والتذبذبات - الرنينيات مرشد ( دليل ) الموجات الضوئية - الألياف البصرية - تقديم للبصريات غير الخطية - بصريات فوريير .

PME ٤٠٥ النظرية الموجية الكهرومغناطيسية

تحليل المتجهات - الكهروستاتيكا - تعددية الأقطاب - الماجنيثواستاتيكية - المجال المغناطيسي الناشئ من تيار منتظم في الفراغ - المجال المغناطيسي في وجود مادي - أسلوب الطاقة المغناطيسية لحل مسائل المجال في ظروف محده .

PME ٤٠٦ فيزياء المواد والتكنولوجيا

سلوك المواد الصلبة - خواص المواد - طور الاتزان - طور عدم الاستقرار - الخواص الميكانيكية ( استاتيكية وديناميكية ) للمواد - الخواص الكهرومغناطيسية - تأثر المواد بالبيئة الكيميائية المحيطة بها - البوليمترات .



## اللائحة الداخلية للدراسات العليا



### ٤٠٧ PME القياسات

القواعد الأساسية للقياسات - أنواع الطاقة وتحولاتها - الإزاحة - الانفعال - الاهتزازات الموجية - الضغط - درجة الحرارة - توليد وتشغيل ومعالجة وترشيح وتحليل الإشارات - تحصيل البيانات وتحولاتها لبث وتحليل الإشارات الرقمية - المعالجات الرقمية - الأغراض العامة لأجهزة الاختبارات الالكترونية .

### ٤٠٨ PME موضوعات في الفيزياء التطبيقية

يتم اختيار محتوى هذا المقرر بواسطة المشرف أو أستاذ المادة بالنسبة لتخصص الطالب ليكون المقرر تكميلياً لدراسة الطالب في الفيزياء

### ٤٠٩ PME تحليل رياضي

جبر بوليان- الأعداد الحقيقية- الفضاءات المترية (الأسس- الراسم المتصل- النهايات- متتابعات كوشي- فضاء الدوال المتصلة- التفاضلات) - المتتابعات الحقيقية- المتسلسلات الحقيقية - فضاءات هيلبرت- حساب التفاضل والتكامل.

### ٤١٠ PME جبر خطي

فضاء المتجهات الخطية- الأساس- الاستقلال والارتباط الخطي- التحويل الخطي- القيم والمتجهات الذاتية - البرمجة الخطية.

### ٤١١ PME تحليل عددي

حل المعادلات الجبرية- الاستكمال- التكامل العددي والتفاضل العددي - الحلول العددية للمعادلات التفاضلية العادية- نظرية التقريب- دراسة حساب الخطأ- تطبيقات الحاسب.

### ٤١٢ PME نظرية الاحتمالات

تعريف الاحتمالات- الاحتمال الشرطي- قاعدة بايز- دوال المتغير العشوائى- التوقع الرياضى- العزوم- بعض توزيعات الاحتمال الهامة للمتغير العشوائى المنقطع والمتصل- اساسيات نظرية العينات- فترات الثقة- اساسيات اختبارات الفروض.

### ٤١٣ PME معادلات تفاضلية

الوجود والوحدانية-النظم الخطية- النظم التحليلية- نظرية الاستقرار- نظرية شتورم ليوفيل- مقدمة فى المعادلات التفاضلية الجزئية.



## اللائحة الداخلية للدراسات العليا



### ٤١٤ PME نظرية المجموعات

الأسس- نظرية جوردان هولدر- نظرية سيلو- تطبيقات الزمر المحددة- الزمر التقليدية.

### ٤١٥ PME التوبولوجى العام

تعريف التوبولوجى - أمثلة على الفراغات التوبولوجية- المجموعات المعلقة- نقاط التراكم داخل المجموعة- مغلق المجموعة- خارج المجموعة- حدود المجموعة- نظام الحوارات- أساس التوبولوجى - الاتصال- خواص الانفصال- الإصمات.

### ٤١٦ PME ميكانيكا الموانع

مقدمة- معادلات الحركة- المعادلات الكمية المستمرة- معادلات الطاقة ليرنولى - نظرية الدفع - الحركة المستوية- الارتباط مع معادلات الطاقة- نظرية المتغيرات المركبة- التحويلات المتوافقة- الأمواج السطحية- اللزوجة.



## اللائحة الداخلية للدراسات العليا



قسم الفيزيكا والرياضيات الهندسية  
المقررات التمهيدية- المستوى الخامس

### ٥٠١ PME الكشف عن الإشعاع وقياساته

تأثيرات الإشعاع – إحصائيات نواتج القياسات – التحليل الإشعاعي الطيفي باستخدام الكواشف مع جهاز التحليل متعدد القنوات – الخلفية الإشعاعية وحاميات الكواشف من الخلفية الإشعاعية المحيط بها .

### ٥٠٢ PME اساسيات الفيزياء الذرية

خواص الموجات الالكترونية للذرة - خصائص طيف اشعة اكس - الروابط الكيميائية - تكون البلورات - الشكل التركيبي للبلورات - تشتت اشعة اكس - الهياكل الايونية - نواة الذرة

### ٥٠٣ PME فيزياء الكم

النظرية النسبية الخاصة **duality** الازدواجية - الخواص الجسيمية للموجات والخواص الموجية للجسيمات - الأطياف الذرية والتركيب الذري - ميكانيكا الكم الأولية - نظرية الكم لذرة الهيدروجين - الذرات - الجزيئات والتفاعلات الذرية .

### ٥٠٤ PME أساليب طاقة في الكهرومغناطيسية

الكهرومغناطيسية والميكانيكا- أسس تذبذبية في الميكانيكا والكهرومغناطيسية - بعض النظريات العامة للطاقة - مقارنة بعض الطرق لحسابات بقاء الطاقة في المجال الكهرومغناطيسي وظروفها.

### ٥٠٥ PME فيزياء الجوامد

التركيب البلوري - حيود الموجات بواسطة البلورات - ثوابت ومعاملات المرونة - الخواص الحرارية - طاقة فرمي لنظام عديد الإلكترون - التوصيل الكهربائي عند الترددات العالية - طاقة الربط - الانبعاث الحراري الأيوني - energy band لبلورات أشباه الموصلات - أسطح فرمي - المعادن .

### ٥٠٦ PME موضوعات في الفيزياء التطبيقية

موضوعات نوعية على الفيزياء التطبيقية في التطورات الجارية ويتم اختيار الموضوعات عن طريق المشرف الرئيسي اعتمادا على الخلفية الدراسية وتهدف إلى توجيههم إلى مجال اهتمامهم في مرحلة الدراسات العليا .



## اللائحة الداخلية للدراسات العليا



PME ٥٠٧ مشروع تطبيقي - فيزياء

PME ٥٠٨ اساسيات الاحصاء وتطبيقاتها

المتغيرات العشوائية المتعددة- التوقع الهامشي- توزيعات الاحتمال المرتبطة- نظرية التقدير- نظرية اختبارات الفروض- الارتباط والانحدار الخطي البسيط- توزيعات المعاينة- تطبيقات.

PME ٥٠٩ البرمجة الرياضية

مقدمة - مفاهيم اساسية - مهارات البرمجة - المتجهات والمصفوفات - تطبيقات على المسائل الهندسية باستخدام الحزم الجاهزة مثل

Matlab, Mathematica, Maple, MathCAD

PME ٥١٠ مشروع تطبيقي - رياضيات

PME ٥١١ الهندسة التفاضلية

تمثيل المستويات- تمثيل المنحنيات في الفضاء- الانحناء- تمثيل الأسطح وخصائصها- رواسم الأنواع المختلفة.

PME ٥١٢ معادلات تفاضلية عادية

نظرية الصفات الكيفية للمعادلات التفاضلية- وجود وحدانية الحل- نظرية الاستقرار- نهاية الدورة- تطبيقات على نظرية الاهتزازات.

PME ٥١٣ التوبولوجي الجبري

الزمرة الأساسية والفضاء المغطى- نظرية الهومولوجي الشاذة وتطبيقاتها- نظرية الكومولوجي- نظرية الازدواجية- نظرية الهرمونوبى- تطبيقات- العلاقة بين الهومولوجي والهرمونوبى .



# اللائحة الداخلية للدراسات العليا



قسم الفيزيكا والرياضيات الهندسية

مقررات درجة الماجستير – المستوى السادس

٦٠١ PME الديناميكا الكهربائية

معادلات ماكسويل وتأثير المجالات بمعامل – بقاء الطاقة وكمية الحركة – الموجات الكهرومغناطيسية وانتشارها – تشتت وحيود الموجات الكهرومغناطيسية – فيزياء الهيدروديناميكية المغناطيسية والبلازما – ديناميكا تشبه الجسيمات – الإشعاع الناشئ من الشحنات المتحركة – مجالات متعددة الأقطاب – الخواص الكهرومغناطيسية للموصلات الفائقة .

٦٠٢ PME موضوعات متقدمة في الفيزياء الإحصائية والنظرية

الميكانيكا الإحصائية الكمية – مجالات ديراك – كهر وديناميكية الكم – الميكانيكا الإحصائية الغاز – وبعض الموضوعات التطبيقية المتوافقة مع مجال الدراسة يحددها أستاذ المادة أو المشرف على طالب الماجستير .

٦٠٣ PME الالكترونيات البصرية

أجهزة أشباه الموصلات – الالكترونيات فائقة التوصيلية – تطوير الالكترونيات البصرية لليزر – الألياف البصرية – تطبيقات

٦٠٤ PME موضوعات متقدمة في الفيزياء التطبيقية

موضوعات على الفيزياء التطبيقية يتم تحديدها حسب التطورات الحالية يتم اختيار موضوعين يختارهما المشرف الرئيسي على أساس الخلفية الأكاديمية لطالب الماجستير هادفا إلى اتجاه التخصص في رسالته .

٦٠٥ PME مقدمة في الفيزياء الحيوية

## Introduction to Biophysics

Membrances, interaction between fluid Membrances, the Halfrich undulation interaction between flexible fluid Membrances, synchrotron X-ray scattering, DNA-Membrances complexes, the Lamellar LC phase of cationic limpsome – DNA complexes, overcharging of CL-DNA complexes, the inverted hexagonal HC phase of CL-DNA complexes, DNA in two dimensions, Multi- Lamellar onion phase, Vesosomes - Liposomes inside vesicles.

٦٠٦ PME الفيزياء النووية والإشعاعية (١)

موضوعات يتم اختيارها بواسطة المشرف الرئيسي متعلقة بالتكنولوجيا الجارية وتطبيقاتها وذلك لدعم الطلاب في درجة الماجستير



## اللائحة الداخلية للدراسات العليا



### ٦٠٧ PME تقنيات الطاقة في الهيدروجين

خواص الهيدروجين الفيزيائية والكيميائية – تقنية إنتاج الهيدروجين من مصادر مختلفة – الصور المختلفة لاختزان الهيدروجين وتطبيقاته .

### ٦٠٨ PME نظم ضوئية

الدلائل أو المرشحات الضوئية للموجات – البصريات الهندسية – معادلات ماكسويل – التشتت الامتصاص وميكانيزمات الفقدان الأخرى – المفاهيم الأساسية لانبعاث الضوء – أشباه الموصلات – الليزر ونماذج للتطبيقات البصرية .

### ٦٠٩ PME حلقة بحثية – فيزياء

كل طالب ماجستير مطالب بإعداد محاضرة في موضوع دراسته في مجال تخصصه معتمدا على تغطية معظم ما يغطي موضوع رسالته في ذلك المجال ويتعلق باهتمام الأبحاث الجارية في مجال الفيزياء

### ٦١٠ PME المعادلات التكاملية

طرق حل المعادلات التكاملية- الأنواع الشاذة من المعادلات التكاملية وطرق حلها.

### ٦١١ PME نظرية الأمثلية

الأمثلية الغير مشروطة- البرمجة الغير خطية- الأمثلية الغير تفاضلية- تطبيقات.

### ٦١٢ PME توبولوجى الزمر

أساسيات مقياس هار - النظرية العامة لنظرية تحويلات الزمر- وجود الشرائح مع النطبيقات- نظرية سميت لتحويلات الزمر.

### ٦١٣ PME الجبر الخطى المتقدم

موضوعات متقدمة مختارة من المشرف معتمد على خلفية الطلاب.

### ٦١٤ PME المعادلات التفاضلية الكسرية (١)

مقدمة – الأنواع المختلفة للاشتقاق الكسرى و التكامل الكسرى – المعادلات التفاضلية الكسرية العادية – نظرية وجود وحدانية الحلول – طرق حل المعادلات التفاضلية الكسرية.

### ٦١٥ PME حلقة بحثية – رياضيات



## اللائحة الداخلية للدراسات العليا



كل طالب ماجستير مطالب بإعداد محاضرة في موضوع دراسة ويختار لمجال تخصصه معتمدا على تغطية معظم ما كتب في موضوع رسالته في ذلك ويتعلق باهتمام الأبحاث الجارية في مجال الرياضيات.

### ٦١٦ PME المعادلات التفاضلية الجزئية (١)

معادلات الانتشار لوسط غير منتظم - حل معادلات تفاضلية جزئية غير متجانسة تحت شرط الارتباط بالوقت في الإحداثيات الكارتيزية- تطبيقات على أساليب المتغيرات المركبة- دالة جرين للارتباط أو الاستقلال عن الوقت- الطرق المميزة لمعادلات انتشار الموجة في حالة عدم الاتصال.

### ٦١٧ PME ميكانيكا الموانع ونظرية المرونة

الأسس الرياضية لميكانيكا لموانع ونظرية المرونة.

### ٦١٨ PME طرق عددية متقدمة

طرق عددية لحل المعادلات التفاضلية ( العادية- الكسرية- الجزئية) من أمثلتها: طرق الفروق المحددة- الطرق التكرارية - طريقة العناصر المحددة - طريقة الطيف الزائف- طريقة الخطوط - طرق الشبكات المتعددة- مقدمة في طرق الحساب المتوازية عالية الأداء، تطور البرمجيات الجاهزة.

### ٦١٩ PME معادلات تفاضلية عادية متقدمة

وجود و وحدانية الحلول (للائظمة التي لا تعتمد على الزمن - للائظمة ذات معاملات تعتمد على الزمن) - اللانظمة الخطية ذات معاملات ثابتة و دورية تحليلية - النقاط الحرجة لللائظمة التي لا تعتمد معاملتها على الزمن - مسائل Self-Adjoint Eigenvalue - المفكوك بدلالة Eigen Functions - نظرية الاتزان و دوال Liapunov - مواضع الاتزان و دراسة استقرارها - الأعداد الحقيقية - مقدمة في الفضاءات المترية و الخصائص الأساسية لها - دراسة موسعة للدوال المتصلة.

### ٦٢٠ PME تحليل دالي

الفضاءات المعيارية- فضاءات بناخ- نظرية اسكولي- نظرية ورترس- نظرية بناخ- الفضاءات المزدوجة- نظرية ريز- فضاءات هيلبرت.

### ٦٢١ PME التوبولوجي ونظرية المخطوطات

مقدمة التوبولوجي العام - نظرية المخطوطات: تعريفات- تلازم المخطوطات - الارتباط- الأمثلية - الطباعة والتلوين- الأشجار- الأشجار الثنائية- تطبيقات.

### ٦٢٢ PME التوبولوجي الجبري

الزمر: فروع وأمثلة- نظرية لاجرانج وتطبيقاتها- المولدات والعلاقات- الزمر الجزئية - التشابه - الحلقات - المجالات.

### ٦٢٣ PME نظرية الاحتمالات المتقدمة



## اللائحة الداخلية للدراسات العليا



الانحدار الخطى المتعدد- تحليل التباين- الاحصاء اللامعلمي- تصميم التجارب.

### ٦٢٤ PME طرق حسابية للمعادلات التفاضلية الجزئية

مقدمة فى الأنواع المختلفة للمعادلات التفاضلية الجزئية وكذلك الشروط الحدية و بعض الطرق العددية- مسائل القيم الحدية الناقصة والمكافئة و الزائدية ( طرق الفروق المحددة ذات الرتبة الثانية و الرتب الأعلى)- طرق العناصر المحددة ( طريقة Galerkin - طريقة الانتظام)- دراسة التقارب و الاستقرار- نظرة عامة على الحزم الجاهزة- بعض الطرق المتقدمة ( طرق متوازية Schwarz, Schur complement method, Domain decomposition, Fast Fourier Transform solvers, Multigrid method, alternating (splitting) method, Fast Fourier Transform solvers) البرمجيات الجاهزة.

### ٦٢٥ PME الديناميكا التفاضلية

المطويات- الديناميكا التفاضلية- متجه النقطة الثانية والمدارات- المطويات المستقرة و غير المستقرة- الأجسام الجاذبة- تقسيم نقاط الرواسم الثابتة والمدارات الدورية- العقد السرجية- تطبيقات.

### ٦٢٦ PME بحوث العمليات

نظرية الأمثلية- الأمثلية للدوال ذات متغير واحد والدوال متعددة المتغيرات - طرق البحث- المسائل ذات البعد الواحد ومتعددة الأبعاد- الأنواع المختلفة للبرمجة الرياضية.

قسم الفيزيكا والرياضيات الهندسية

مقررات درجة الماجستير - المستوى السابع



## اللائحة الداخلية للدراسات العليا



### PME ٧٠١ الفيزياء النووية والإشعاعية (٢)

موضوعات يتم اختيارها متعلقة بالتطورات الجارية في مجال الفيزياء النووية الإشعاعية. يتم اختياره أيضا بواسطة المشرف الرئيسي بهدف دعم طلاب الدكتوراة ناحية مجال تخصصهم في مرحلتهم التي هم فيها .

### PME ٧٠٢ الكترنيات الجوامد

نطاق الطاقات الالكترونية – بلورات أشباه الموصلات – التوصيلية الفائقة – خواص العوازل الكهربائية – البارامغناطيسية – الفيرومغناطيسية .

### PME ٧٠٣ ميكانيكا الكم

معادلة شرودنجر وحلها – معادلة شرودنجر للأطياف المتصل ولا منفصلة – طرق تقريبية لحل معادلة شرودنجر – تفسير إحصائي لميكانيكا الكم – نظرية الكم للإشعاع – نظرية حركة جسيم في مجال مركزي منتظم – حل مسائل بسيطة في الإحداثيات الكروية .  
ذرة الهيدروجين في مجال كهربائي – تشتت الجسيمات بتأثير قوى مركزية – الذرة في مجال مغناطيسي .

### PME ٧٠٤ مقرر اختياري تخصصي لموضوعات جديدة في الفيزياء

### PME ٧٠٥ التحليل الطيفي التطبيقي

موضوعات يتم اختيارها في التحليل الطيفي التطبيقي مرتبطة بالتطورات الجارية – يتم اختيارها لطلاب الدكتوراة بواسطة المشرف الرئيسي وتعتمد على الخلفية العلمية له هادفة إلى توجيههم إلى مجال تخصصهم بعد مرحلة البكالوريوس .

### PME ٧٠٦ الصوتيات

أسس الحركة الاهتزازية – الموجات الطولية – الأوتار المتذبذبة – القضبان المتذبذبة – المعادلات الموجية ثنائية الأبعاد – معادلة الموجة الصوتية والحل البسيط لها – انعكاس وانتشار الموجات الصوتية – امتصاص وإضعاف الموجات الصوتية في الموائع – إرسال واستقبال الموجات الصوتية .

### PME ٧٠٧ موضوعات متقدمة في فيزياء الطاقة



## اللائحة الداخلية للدراسات العليا



مفاهيم الجسيمات الأولية - الجسيمات النووية الكتلة وتفاعلاتها - نموذج مكونات الجسيمات - معجلات الجسيمات - مفاعلات الاندماج النووي - فيزياء الطاقة الشمسية وتطبيقاتها - فائقة التوصيلية ودرجات الحرارة العالية .

### PME ٧٠٨ أساسيات الفيزياء الصحية

مستقبل علم استخدام الاشعاع في الطب- العلاج بالاشعاع بالكوبالت - اتجاهات وطموحات العلاج بالاشعاع - التصوير بالرنين المغناطيسي النووي - قياس الكهربية الحيوية والمغناطيسية الحيوية - تتبع التغيير والتطوير والتطبيقات الطبية والفوق صوتية واليزر.

### PME ٧٠٩ حلقة بحثية - فيزياء

كل طالب دكتوراة مطالب بإعداد محاضرة في موضوع دراسته متعلقة بمجال تخصصه في موضوع رسالته معتمدا على تغطية معظم ما كتب في ذلك ويتعلق باهتمام الأبحاث الجارية في مجال الفيزياء .

### PME ٧١٠ العمليات العشوائية

نظام حسابي لأساسيات متعددة في العمليات العشوائية وطرق فرعية- سلسلة ماركوف (البارامتر المتصل والمتقطع) طرق بواسون - طارق جاوس - حركة برونبان.

### PME ٧١١ نظرية الطوابير

وصف وإعداد نظام الطوابير- العمليات العشوائية المناسبة- نظام الطوابير الأولى- نظام الطوابير الماركوفى واللاماركوفى- شبكة الطوابير.

### PME ٧١٢ الديناميكا المتقدمة للأجسام الصلبة

معادلات أوبلر بواسون- التكامل بالمتسلسلات- الدوال الناقصية- النظام القانونى التكاملى . الصورة التكاملية لمعادلات أوبلر - بواسون- حركة الجسم الصلب فى مجال القوة النيوتونية.

### PME ٧١٣ المجموعات الاستقرائية

مقدمة عن نظرية المعرفة - قاعدة المعرفة - تصنيف البيانات - العلاقات التكافئة وتصنيف المعلومات - الفضاءات الاستقرائية وخصائصها - المجموعة الاستقرائية - التقريب السفلى والعلوى لمجموعة ما - علاقة التوبولوجى بالمجموعات الاستقرائية - التساوى و الاحتواء الاستقرائى لمجموعتين - اختزال المعلومات - الاختزال و القلب او اللب للمعلومات الغير ضرورية فى نظام معلوماتى - الاعتماد فى نظام القاعدة المعلوماتية ( ch.٥ ) - التمثيل الجدولى المعرفى - مصفوفة التمييز - تبسيط جداول صناعة القرار (حتى ch.٧).



## اللائحة الداخلية للدراسات العليا



### ٧١٤ PME نظرية المخططات ١

المخططات والحططات الجزئية – تشابه الخططات – مصفوفة الدلالة والارتبط – درجة الرأس – المسارات المغلقة – تطبيقات ( أقصر مسار في المخطط – نظرية سبيرنر).

### ٧١٥ PME المجموعات المبهمة (Fuzzy sets)

من المجموعات العادية الى المجموعات الفازية – المفاهيم الاساسية للمجموعات الفازية – تمثيل المجموعة الفازية – العمليات على المجموعة الفازية – الاعداد الفازية – العلاقات الفازية – معادلات العلاقات الفازية .

### ٧١٦ PME حلقة بحثية – رياضيات.

كل طالب دكتوراة مطالب باعداد محاضرة في موضوع دراسته متعلقة بمجال تخصصه في موضوع رسالته معتمدا على تغطية معظم ما كتب في ذلك ويتعلق باهتمام الأبحاث الجارية في مجال الرياضيات

### ٧١٧ PME نظرية الصلاحية واختبارات الحياة

نماذج الانهيار- توزيعات بواسون و ويبل- دوال هازرد والصلاحية- عمليات العد- النظام ذو الوحدات المستقلة- نماذج ماركوف- اختبار الحياة المتسارع- تحليل بيانات الحياة- فصول توزيعات الحياة.

### ٧١٨ PME الهندسة التفاضلية

الهندسة التفاضلية للمنحنيات - الهندسة التفاضلية للسطوح- موازنة المنحنيات وموازنة السطوح- خوارزميات- تقاطع القطع المستقيمة- التحذب - تقارب النقاط.

### ٧١٩ PME النماذج الرياضية

هذا المنهج يهدف إلى عرض مفهوم النمذجة الرياضية وأساليبها - تطبيقاتها باستخدام برنامج ال ماتلاب والسيملينك وتوضيح بعض أنواع الأنظمة الديناميكية المستمرة اعتماداً على اهتمامات المحاضر والطلاب.

### ٧٢٠ PME معادلات تفاضلية جزئية (٢)

معادلة لابلاس – دالة جرين – طرق المتغيرات المركبة – مسألة Sturm-Liouville – المفكوك بدلالة الدوال المميزة – طريقة Hilbert Space Methods for Elliptic Equations, وجود و وحدانية الحلول.

### ٧٢١ PME الحوسبة عالية الاداء(١)

مقدمة في الحوسبة المتوازية-تطبيق الحوسبة المتوازية في النظم الخطية ( الطرق المباشرة و الغير مباشرة).



## اللائحة الداخلية للدراسات العليا



**٧٢٢ PME الارتباط في الفراغ على الصور الرقمية**  
الارتباط في الفراغ الثنائي على الصور الرقمية - الارتباط في الفراغ الثلاثي على الصور الرقمية - الترصيص والشبكات - مكونات الصورة الرقمية و ترميزها (روزنفلد - طريقة الترتيب) المنحنى الرقمي و الجزء من المنحنى - التوبولوجي الرقمي .

**٧٢٣ PME تطبيقات على المجموعات الفازية (المبهم)**  
نظرية السماحية - المنطق المبهم - المعلومات اللا يقينية - الانظمة الفازية - نمذجة معرفية - قاعدة البيانات الفازية و الانظمة المعلوماتية - صنع القرار الفازي .

### **٧٢٤ PME نمذجة العشوائيات**

توليد الأعداد العشوائية- توليد المتغيرات العشوائية المتقطعة- توليد المتغيرات العشوائية المتصلة- محاكاة الأحداث المتقطعة- التحليل الإحصائي لمخرجات المحاكاة- تطبيقات.

### **٧٢٥ PME الميكانيكا التحليلية لنظام من الجزيئات والأجسام الصلبة**

أساسيات وتعريفات الأبعاد الثنائية لحركة جسم صلب ومفاهيم أساسية - نظرية الدوران المحدود لجسم صلب- كميات ديناميكية أساسية- الشغل وطاقة الجهد- المعادلات العامة في الديناميكا - الإحصاء التحليلية- معادلة لاجرانج التفاضلية- الصور المختلفة لمعادلات الحركة - ديناميكية الحركة النسبية- المعادلة القانونية ونظرية الجاكوبيان- قاعدة التفسير في الميكانيكا.

### **٧٢٦ PME الحوسبة عالية الاداء(٢)**

تطبيق الحوسبة المتوازية في المعادلات التفاضلية الجزئية (أحادية و ثنائية البعد) وكذلك تطبيقها في الاستكمال.

### **٧٢٧ PME المعادلات التفاضلية الكسرية (٢)**

مبادئ نظرية المعادلات التفاضلية الكسرية - طريقة التحويل التكاملي لايجاد حلول المعادلات التفاضلية الكسرية - المعادلات التفاضلية الكسرية الخطية - الطرق العددية التحليلية لحل المعادلات التفاضلية الكسرية.

### **٧٢٨ PME المجموعات الاستقرابية و صناعة القرار**

استنتاجات معلوماتية - لغة منطقية القرار - استنتاج في منطقية القرار - المصادقية والمعلومات الغير مدركة (الغامضة) - الاعتماد في الصفات - قواعد اختزال القرار - صنع القرار - اختزال جدول القرار - طرق حساب القرار - المعلومات الغير كاملة - تحليل البيانات - نموذج المحاكاة - دوائر التويل - التعلم الالى .



## اللائحة الداخلية للدراسات العليا



### ٧٢٩ PME نظرية المخططات ٢

التوصيلية في نظرية المخططات – الحواجز – تطبيقات في التوصيل – مسار أويلر و هاميلتون المغلقة – تطبيقات على مسارات أويلر و هاميلتون المغلقة – الملائمة – الملائمة على المخطط ذو الجزئين – السريان و السريان ذو القيمة العظمى – تلوين الرؤوس و الاحرف في المخططات .

### ٧٣٠ PME نظرية المخططات ٣

أقصى ملائمة – الملائمة المتقنة – تلوين الاحرف – تكوين الرؤوس – الفئات المستقلة في المخططات – المخططات في المستوى – المخططات المتجهة- الشبكات – فراغ المسارات المغلقة و فراغ العقد .

### ٧٣١ PME طرق العناصر المحددة للمهندسين

مقدمة - مفاهيم أساسية - تكوين و تدقيق الشبكة - تصلب مباشر - طريقة البواقي والاختلاف، الصياغة الضعيفة، الأساليب المختلفة في حل المشاكل الهندسية و من امثلتها(التطبيق للجمالونات والكمرات والإطارات المستوية، المشاكل الخطية والتي تعتمد على الزمن للموانع وسريان الحرارة ، مشاكل أحادية وثنائية البعد، المشاكل المطاطية) - تطور البرمجيات الجاهزة.

### ٧٣٢ PME نظرية الاضطراب والطرق التقريبية

عرض الطرق المختلفة- نظرية الاضطراب العادية والشاذة- الطبقات الحدية الابتدائية- نظرية راي- مسائل تطبيقية.



## Mathematics and Engineering Physics Course Offering – credit four

### **PME ٤٠١ Atomic and Nuclear Physics**

Atomic structure. Thomson's model of the atom. Rutherford's theory of  $\alpha$ -particles scattering. The special theory of relativity: Michelson-Morley experiment. The Compton effect. The hydrogen atom. Multi-electron atoms. Isotopes. A-decay. B-decay.  $\gamma$  rays and  $\gamma$ -decay. Elementary particles. Nuclear reactions. Nuclear forces and nuclear structure.

### **PME ٤٠٢ Statistical Thermodynamics**

Introducing the statistical methods. Statistical description of a particle system. Statistical thermodynamics. Maxwell-Boltzmann distribution. Simple applications of statistical thermodynamics. Bose-Einstein and Fermi-Dirac distributions. Applications: Law of mass action; transport phenomena.

### **PME ٤٠٣ Plasma Physics**

Act of collision of particles in a plasma. Magnetohydrodynamic waves. Macroscopic motion in a plasma. Coulomb scattering. Waves in a plasma. Fokker-Plank equation. Collision equations. Radiation processes. Radiation losses from the plasma. Plasma stability.

### **PME ٤٠٤ Optics and Applications**

Electromagnetic waves. Interference. Fraunhofer and Fresnel diffraction. Polarization. Laser and oscillation. Resonators. Optical waveguides. Optical fibers. Introducing nonlinear optics. Fourier optics. Stimulated emission and amplification. Saturation. Q switching. Coherent optical oscillations..

### **PME ٤٠٥ Electromagnetic Wave Theory**

Vector analysis. Electrostatics. Boundary conditions in electrostatics. Multiple poles. Dielectrics. Magnetostatics. The magnetic field due to a steady current in free-space. The magnetic field in the presence of matter.. Magnetic energy method of solving field problems subjected to certain boundary conditions.

### **PME ٤٠٦ Material Science and Technology**

Behavior of solids. Characterization of matter. Phase equilibrium. Phase instability. Transformations. Material response to mechanical forces (static and dynamic loads). Electromagnetic properties of matter. Non-ferrous alloys. Glass and amorphous materials. Substances and material treatment. Material response to surrounding chemical environment. Polymers.

### **PME ٤٠٧ Measurements**

Basic principles of measurements. Types of energy converters. Displacement. Strain. Vibration. Pressure. Temperature. Amplifiers. Signal generation and processing. Signal filtering and analysis. Data acquisition and conversion. Transmission and analysis of digital signals. Microprocessors. General purpose of electronic testing devices. Microchips.

### **PME ٤٠٨ Topics in Applied Physics**

Two or three topics are specified by the supervisor based on the academic background and



aiming support the next courses .

## **PME ٤٥٩ Mathematical Analysis**

Boolean Algebra- Real numbers- Matrix spaces (Basis- Continuous mapping- limits- Cauchy- sequences space of continuous functions- derivatives) - Real sequences- real series- Hel bort spaces- calculus and integral.

## **PME ٤١٠ Linear Algebra:**

Linear vector space- basis- linear independence and dependence- linear transformation- Eigenvalues and Eigen Vectors- linear programming.

## **PME ٤١١ Numerical Analysis:**

Solution of algebraic equations - Interpolation- Numerical integration and numerical differentiation - Numerical solution of ordinary differential equation- Approximation theory - Error bound- Application of computer in numerical analysis.

## **PME ٤١٢ Probability Theory**

Definition of probability- Conditional probability- Baye's theory-Functions of random variable –mathematical expectation-moments- some important discrete and continuous probability distributions-Basics of sampling theory- Confidence intervals- basics of hypothesis testing.

## **PME ٤١٣ Differential Equation**

Existence and uniqueness- linear system- analytic system- stability theory-Sturm- Liouville theory- Introduction in partial differential equations.

## **PME ٤١٤ Groups Theory**

Basics - Selio theory- gorden - Holder theory-Application of discrete groups-common(ordinary) group.

## **PME ٤١٥ general Topology**

Definitional Topology- Examples on Topological spaces- closed sets- Accumulation points- Interior set- closure of a set- Exterior of a set-boundary set- Neighbourhood system - Basis of topology- Continuity- discontinuous- compactness.

## **PME ٤١٦ Fluid mechanics**



Introduction- Equations of motion- Bernoulli's equations of energy- Impulse theory- Plane motion- Relation between energy equations- Complex variables theory- Harmonic Transformation- Viscosity - Continuous quantum motion.

### Mathematics and Engineering Physics Course Offering – credit five

#### **PME 501 Radiation Detection And Measurements**

Radiation Interactions, Counting Statistics, Radiation Spectroscopy With Scintillators, Germanium Pulse Processing And Shaping, Multi Channel Pulse Analysis, Background And Detector Shielding.

#### **PME 502 Principles of atomic physics**

Electron waves, wave mechanics, electron clouds of atoms, characteristic of X-ray spectrum, chemical bonds, crystal formation, lattice structure of crystals X-ray diffraction, ionic lattices, and atomic nucleus

#### **PME 503 Quantum Physics**

Special theory of relativity. Duality: particle properties of waves; wave properties of particles. Atomic spectra and atomic structure. Elementary quantum mechanics. Quantum theory of the hydrogen atom. Atoms with multiple electrons. Molecules. Atomic reactions.

#### **PME 504 Energy Methods In Electromagnetism**

Electromagnetism and mechanics – variational principles in mechanics - variational principles in electromagnetism – some general energy theorems – some conditions – electromechanical energy conservation – comparison of method for the calculation of electromagnetic field .

#### **PME 505 Solid State Physics**

Crystal structure. Diffraction of waves by crystals. Reciprocal lattice. Elastic constants and elastic moduli. Crystal binding. Phonons: lattice vibrations; thermal properties. Dielectrics. Fermi energy of a multi-electron system. Electrical conductivity at high frequencies. Plasmons. Binding energy. Thermoionic emission. Energy bands. Semiconductor crystals. Fermi surfaces. Metals

#### **PME 506 Topics in Applied Physics**

Specified topics on applied physics in current developments. The topics are selected by the supervisor based on the audience background and aiming directing them into their postgraduate field of interest.

#### **PME 507 Applied Project – physics**



**PME ٥٠٨ Basic of statistics and its Applications**

Multivariate random variables- Marginal expectation- Joint probability distributions- Estimation theory- Hypothesis testing theory- Simple linear regression and correlation- Sampling distribution- Application

**PME ٥٠٩ Mathematical Programming**

Introduction – Basic concepts – Programming skills – Vectors and matrices – Application on engineering problems using software packages such as Matlab, Mathematica, Maple, MathCAD.

**PME ٥١٠ Applied Project – Mathematics**

**PME ٥١١ Differential geometry**

Representation of planes- Representation of curves in spaces - Curvature- Representation of surfaces and its properties - Mapping other different types.

**PME ٥١٢ Ordinary differential equations**

Qualitative behavior theory of ordinary differential - Equations existence and uniqueness of solutions- Stability theory- Limit cycle - Application on vibration theory.

**PME ٥١٣ Algebraic Topology**

Basics groups- Singular Homology theory and its application- Komology theory- Homotopy theory- Relation between Homology and Homotopy- Applications- Duality theory.



## Mathematics and Engineering Physics Course Offering – credit six

### **PME٦٠١ Electrodynamics**

Time-dependent fields. Maxwell's equations. Conservation of energy and momentum. Planar electromagnetic waves. Wave propagation. Simple radiation systems. Scattering and diffraction. Magnetohydrodynamics and the plasma physics. Dynamics of relativistic particles. Radiation by moving charges. Multipole fields. Electromagnetic properties of superconductors.

### **PME٦٠٢ Advanced Topics in Applied Physics**

Specified topics on applied physics in current developments. Two topics are selected by the supervisor based on the academic background and aiming towards.

### **PME٦٠٣ Optoelectronics**

Atomic transitions. Semiconductor devices. Superconducting electronics. Optoelectronic modification of lasers. Optical fibers. Masers. Ferrites. Liquid crystals and applications.

### **PME٦٠٤ Advanced Topics in Theoretical and Statistical Physics**

Quantum statistical mechanics. Quantization of scalar and Dirac fields. Quantum electrodynamics. Conformal field theory. Statistical mechanics for lattice gas. Transport phenomena computational physics.

### **PME٦٠٥ Introduction to Biophysics**

Membrances, interaction between fluid Membrances, the Helfrich undulation interaction between flexible fluid Membrances, synchrotron X-ray scattering, DNA- Membrances complexes, the Lamellar LC phase of cationic liposome – DNA complexes, overcharging of CL-DNA complexes, the inverted hexagonal HC phase of CL-DNA complexes, DNA in two dimensions, Multi- Lamellar onion phase, Vesosomes -Liposomes inside vesicles.

### **PME٦٠٦ Nuclear and Radiation physics(١)**

Specified topics on nuclear and radiation physics in current developments selected by the supervisor aimed to directing them into their postgraduate field

### **PME٦٠٧ Hydrogen Energy Technologies**

Physical and chemical properties of hydrogen. Hydrogen production technology from: fossil fuels; biomass; water. Energy storage: gaseous storage; liquid storage; metal hydrides. Hydrogen conversion technologies. Applications.

### **PME٦٠٨ Optical Systems**

Optical waveguides : geometric optics; Maxwell's equations; dispersion; material; absorption and other loss mechanisms. Optical transmitters : basic concepts of light emission from: semiconductors; LEDs, lasers. Optical receivers. Optical amplifiers: semiconductor amplifiers; Raman amplifier; rare-earth doping amplifiers.



**PME ٦٠٩ Seminar - physics**

Each student is required to prepare and present a major seminar, based upon extensive research work and literature surveys, on any topic of current research interest in Engineering Physics.

**PME ٦١٠ Integral equations**

Methods of solution of integral equations- Singular types of integral equations and the methods of its solution.

**PME ٦١١ Optimization Theory**

Unconditional optimization- Nonlinear programming – Non differential optimization- Applications.

**PME ٦١٢ Topological Group**

Basics of Har's measure - General theory for group transformation theory- Applications  
Smith theory for group transformation.

**PME ٦١٣ Advanced linear Algebra:**

Advanced topics selected by supervisor

**PME ٦١٤ Fractional Differential Equation (١)**

Introduction – Different types of fractional derivatives and fractional integrals - Ordinary fractional differential equations - Theory of Existence and uniqueness of solutions - Methods for explicitly solving fractional differential equations.

**PME ٦١٥ Seminar - Mathematics**

Each student is required to prepare and present a major seminar, based upon extensive research work and literature surveys, on any topic of current research interest in Engineering Mathematics.

**PME ٦١٦ Partial differential equations(١)**



Wave equation in irregular domain - Solution of non homogenous P.D.E. under time condition in cartesian coordinates-Applications of complex variables techniques Green's function for dependence and independence of time. Characteristic methods for wave equation under discontinuity condition.

### **PME ٦١٧ Mechanical Fluids and theory of Elasticity**

Groups: Assumptions and Examples- Lagrange's theory and Topics selected by supervisor.

### **PME ٦١٨ Advanced Numerical Methods**

Numerical methods for solving ordinary ,fractional and partial differential equations: finite difference, iterative, finite element, pseudo spectral , method of lines and multi grid methods; Introduction to high performance computing and parallel algorithms; Grid computing; Visualization tools, software development.

### **PME ٦١٩ Advanced Ordinary Differential Equations**

Existence and Uniqueness of Solutions( for autonomous systems,for non autonomous systems) -Linear Systems With Constant, Periodic and Analytic Coefficients, Singularities of Autonomous Systems, Self-Adjoint Eigenvalue Problem, Expansion in Terms of Eigen Functions, Stability Theory and Liapunov Functions-Singularities of Autonomous Systems, stability of autonomous systems, stability of non autonomous systems.

### **PME ٦٢٠ Functional Analysis**

Normed spaces- Banach space- Escolli theory-Weierstrasis theory- Banach theory- Double spaces- Ritz theory- Helbert's space.

### **PME ٦٢١ Topology and Graph Theory**



Introduction in general topology- Graph theory definitions, isomorphic graphs- dependency optimization- coloring and printing- trees double trees- applications.

## **PME ٦٢٢ Algebraic Topology**

Groups: Assumptions and Examples- Lagrange's theory and its applications - Relations- Subgroups- Rings and fields. Homomorphism. Topological space: Subspaces- Quotient space- Multiplication- Hausdorff space- compactness and connectness.

## **PME ٦٢٣ Advanced Probability theory**

Multiple linear regression- Analysis of variance- Nonparametric statistics- Experimental design.

## **PME ٦٢٤ Computational Methods for Partial Differential Equations**

Introduction -Classes of problems and PDEs- Types of boundary conditions- Classes of numerical methods for PDEs - Analysis of numerical methods for PDEs - errors, time, memory).

Boundary value problems: Elliptic PDEs (Finite difference methods, second order, higher order , Finite element methods: Galerkin, collocation , Convergence , Overview of linear solvers for PDEs ).

Initial value problems: Parabolic and Hyperbolic PDEs (Parabolic PDEs - Finite difference methods ,Hyperbolic PDEs - Finite difference methods ,Convergence and Stability , Method of lines )

Advanced and parallel methods for PDEs (time permitting)(Parallel methods for BVPs, Domain decomposition, Schur complement method , Schwarz alternating (splitting) method , Multigrid method , Fast Fourier Transform solvers )- software development.

## **PME ٦٢٥ Differential dynamics**



## اللائحة الداخلية للدراسات العليا



Manifolds- Differential dynamics- Vector of stationary fixed point and orbits- Stable and unstable- manifolds- Attractive bodies - Classification of mappings of fixed point and periodic orbits saddle nodes- Applications.

### **PME ٥٢٦ Operational Researches**

Optimization theory- Optimization for functions of single and several variables- Methods of research- Unconditional problems- Problems in one and multidimensional different types of mathematical programming.

**Mathematics and Engineering Physics Course Offering – credit seven**

**PME٧٠١ Nuclear and Radiation Physics(٢)**



Specified topics on nuclear and radiation physics in current developments. The topics are selected by the supervisor based on the audience background and aiming directing them into their postgraduate field of interest.

### **PME<sup>٧</sup>٠٢ Solid State Electronics**

Electronic energy bands. Semiconductors crystals. Superconductivity. Dielectric properties. Ferroelectric crystals. Diamagnetism, paramagnetism and ferromagnetism.

### **PME<sup>٧</sup>٠٣ Quantum Mechanics**

Schrödinger equation and its solution. Continuous and discrete spectra of Schrödinger equation. Approximate methods to solve Schrödinger equation. Statistical interpretation of quantum mechanics. Harmonic linear oscillator. Perturbation theory. Quantum theory of radiation. General theory for the motion of a particle in a uniform central field. Solving simple problems in spherical coordinates. The hydrogen atom in an electric field. Particle scattering by a central force. The atom in a magnetic field

### **PME<sup>٧</sup>٠٤ The opportunity to offer anew topic in physics**

### **PME<sup>٧</sup>٠٥ Applied Spectral Analysis**

Specified topics on applied spectral analysis in current developments. The topics are selected by the supervisor based on the audience background and aiming directing them into their postgraduate field of interest.

### **PME<sup>٧</sup>٠٦ Acoustics**

Basics of oscillatory motion. Longitudinal waves. The vibrating string. Vibrating rods. Two-dimensional wave equation. Sound wave equation and its simple solution. Reflection and transmission. Absorption and attenuation of sound waves in fluids. Transmitting and receiving sound waves.

### **PME<sup>٧</sup>٠٧ Advanced Topics in Energy Physics**

Elementary particle phenomena. Leptons and their interactions. The quark model. Particle accelerators. Mango-plasma and energetic particles. Fusion reactors. Solar physics. Solar energy techniques. High temperature superconductivity.

### **PME<sup>٧</sup>٠٨ Principles of Health Physics**

The future of radiology, radiation therapy- from cobalt bombs, nuclear medicine- trends and aspirations, nuclear-magnetic – resonance imaging, measurement of bioelectricity and biomagnetism tracing motion and emotion, medical application of ultrasonic and lasers .

### **PME<sup>٧</sup>٠٩ Seminar - physics**

Each student is required to prepare and present a major seminar, based upon extensive



research work and literature surveys, on any topic of current research interest in Engineering Physics.

### **PME ٧١٠ Stochastic Processes**

Mathematical system for multi random - Operations and sub-methods- Markov's Method (continuous and discrete parameter) Poisson's method - Gauss method- Brownian's motion.

### **PME ٧١١ Queuing Theory**

Description of Queuing system – Suitable Random operations- Initials Queuing system- Markovian and non Markovian Queuing system- Queuing net

### **PME ٧١٢ Advanced dynamics for rigid bodies**

Euler's and Poisson's equation- Integration by series- Elliptic functions- Integral for Euler's Poisson equation- Rigid body motion in the field of Newtonian force.

### **PME ٧١٣ Rough Sets**

Introduction on the theory of knowledge – knowledge Base – knowledge and classifications – Equivalence Relations and knowledge classifications – Approximation spaces and its properties – Rough sets – lower and upper for a set – Topological characterization of Imprecision – Rough Equality and Inclusion of sets – Reduction of knowledge – Reduct and core of knowledge – Dependencies in knowledge base – knowledge Representation – Discernibility Matrix – decision tables simplification of decision tables.

### **PME ٧١٤ Graph theory ١**

Graph and simple graphs – Graph isomorphism – Incidence and adjacency matrices – Subgraphs vertex degree – Cycles – Applications (the shortest path problem – Sperner's lemma) – trees .

### **PME ٧١٥ Fuzzy sets**



From ordinary (crisp) sets to Fuzzy sets – Basic concepts of Fuzzy set – Representations of Fuzzy set – operations on Fuzzy sets- Fuzzy numbers - Fuzzy relations - Fuzzy relation equations.

### **PME ٧١٦ Seminar - Mathematics**

Each student is required to prepare and present a major seminar, based upon extensive research work and literature surveys, on any topic of current research interest in Engineering Mathematics.

### **PME ٧١٧ Reliability theory and life tests**

Failure Models- Poisson and weibull distributions- Hazard's function and reliability function- counting processes- systems of independent components- Markov models- Accelerated life testing- Life data analysis- Classes of life distributions.

### **PME ٧١٨ Differential geometry**

Differential geometry for curves and surface- Algorithms: Intersection of street segment- Concave- Convergence.

### **PME ٧١٩ Mathematical Models**

Definitions of Mathematical models and its technics- Application of mathematical models using matlab and simulink programs-other continuous dynamical system selected by instructor.

### **PME ٧٢٠ Partial Differential Equations(٢)**

Laplace's Equation, Green's Functions, Complex Variable Methods, Sturm-Liouville Problem and Eigen-Function Expansions, Hilbert Space Methods for Elliptic Equations, Existence, Uniqueness, Regularity.

### **PME ٧٢١ High Performance Computing (١)**



Introduction in parallel computing-Linear systems( Direct methods such as Gauss elimination, LU factorization, Symmetric and symmetric positive definite matrices, Banded systems, Pivoting in banded systems, Tridiagonal systems, Banded Systems, Partitioning methods)- Linear systems(Iterative methods such as Jacobi and Gauss Seidel methods, Conjugate gradient method ,Preconditioning , Preconditioned conjugate gradient method, application to the 2D BVP, SOR and SSOR methods, the GS, SOR and SSOR methods for the 2D BVP, Block iterative methods).

### **PME ٢٢٢ Digital topology on digital image (DI)**

Two dimension adjacency on DI – Three dimension adjacency on DI – Tessellations and grids – Component of digital images labeling (Rosenfeld ,Sean order) – Digital curves and arcs – digital topology.

### **PME ٢٢٣ Applications on Fuzzy sets**

Possibility theory - Fuzzy logic – Uncertainty – Based information Fuzzy systems – Pattern recognition - Fuzzy data base and information retrieval systems - Fuzzy decision making .

### **PME ٢٢٤ Random Modeling**

Generating random numbers- Generating discrete random variables- Generating continuous random variables- Simulation of discrete events- Statistical analysis for simulating outcomes- Applications.

### **PME ٢٢٥ Analytical mechanics for system of particles and rigid bodies**

Basics and definitions- Rigid body motion in two and three dimensional space- limited rotation theory for rigid body- Basics quantum mechanics- Potential and work- General equation of dynamic- Analytical statistics- Lagrange equation- Different forms of motion equations- Relative dynamic motion- Jacopian theory.

### **PME ٢٢٦ High Performance Computing (٢)**

Partial Differential Equations( Schur complement method, arrowhead matrix, application to the 2D BVP, The use of CG for the solution of the Schur complement system, Schur



complement method, arrowhead matrix, application to the  $\nu$ D BVP, Schwarz alternating (splitting) method, preconditioning, Multigrid method, Fast Fourier Transform methods, application to the  $\nu$ D BVP, Tensor products of matrices, FFT methods for the  $\nu$ D BVP)- Interpolation( Deboor decomposition).

### **PME ٧٢٧ Fractional Differential Equation (٢)**

Basic theory of fractional differentiation equations - Integral transform method for explicit solutions to fractional differential equations - Sequential linear differential equations of fractional order - Analytical numerical methods of solution of fractional differential equations.

### **PME ٧٢٨ Rough Sets and Decision Making**

Reasoning about knowledge – language of decision logic – Deduction in decision logic – Truth and indiscernibility - Dependency of attributes – Reduction of decision rules – decision making – simplification of decision table – decision algorithm – The case of incomplete information data analysis –Pattern recognition – Switching circuits – Machine learning .

### **PME ٧٢٩ Graph theory ٢**

Connectivity in graph theory – Blocks application in Connectivity – Euler Tours and Hamilton cycles – Application on Euler and Hamilton cycles – Matching – Matching in Bipartite graph - Flow and maximum flow – Coloring vertices and edges .

### **PME ٧٣٠ Graph theory ٣**

Maximal matching – Perfect matching – Edges coloring – Vertex coloring – Independent sets in graph – Planar graph – Directed graph – Networks – The cycle space and Bond space.

### **PME ٧٣١ Finite Element Methods for Engineers**

Introduction – Basic concepts – Mesh generation and mesh refinement – Direct stiffness – Method of weighted residuals, weak formulation, and variation techniques in the solution



## اللائحة الداخلية للدراسات العليا



of engineering problems such as (trusses, beams, plane frames, time-dependent problems of fluid and heat flow, One and two-dimensional problems, Elasticity problems)- software development.

### **PME ٧٣٢ Perturbation theory and the method of approximation**

Different types of method- Ordinary and singular perturbation theory- Initial boundary layers- Ray's theory- Applied problems.