

شهادة أستاذ التعليم الثانوي والتعليم المتوسط (الأساسي) في الرياضيات

السنة الثالثة، الرياضيات بكالوريا + 5، بكالوريا + 4

الوحدة : تحليل عددي وإعلام آلي

الرمز : ر 311

الحجم الزمني الأسبوعي: دروس : 3 سا

أعمال موجهة: 3 سا

أعمال تطبيقية: 1:30 سا

النظام : سنوي

المعامل : 4

مقدمة

كثيرا من المسائل الرياضية يمكن أن نبرهن أنها تتمتع بحل ولكن لا يمكننا حساب هذا الحل تحليليا. من هنا تظهر ضرورة معرفة طرق عددية للحساب التقريبي لحلول المسائل الرياضية. فمن الضروري أن يعرف الطالب أهم الطرق العددية المستعملة.

إن حساب الحل التقريبي عدديا يتطلب في كثير من الأحيان عددا كبيرا من العمليات الحسابية وفي كثير من الأحيان يعجز الانسان عن القيام بها وهنا تظهر ضرورة استعمال الحاسوب وبالتالي ضرورة معرفة على الأقل لغة برمجة. البرنامج مقسم إلى قسمين بنسبة 3/1 للبرمجة والباقي للتحليل العددي من ناحية الحجم الزمني.

لدراسة الطرق العددية يحتاج الطالب إلى مفاهيم أولية من بينها المتتاليات ومختلف صيغ النشر المحدود وبعض النظريات الأساسية في التحليل كنظرية رول والتزايد المتنتهية...، وعلى الطالب أيضا الإلمام بالجبر الخطي: المصفوفات، كثيرات الحدود ...

I البرمجة :

1. المبادئ الأساسية للبرمجة : الخوارزميات والمخططات العضوية
 2. لغة برمجة عليا (FORTRAN ، PASCAL ، C ، ...)
- الهدف من المحاضرات والأعمال الموجهة والأعمال التطبيقية هو تكوين مبرمجين بلغة عليا ولتكن (FORTRAN) أو (C)، قادرين على استعمال الحاسب للحصول على النتائج وقراءتها وتحليلها.
- تحضر التمارين على أساس معلومات الطالب الرياضية ويستحسن أن تستمر الأعمال التطبيقية طيلة السنة الدراسية.

II التحليل العددي :

لماذا التحليل العددي ؟ وضرورته.

1. أخطاء الحسابات العددية وأنواعها وكيفية مراقبتها انتشارها.
2. التقريبات (التقريبات بأقل التريب)
3. الاستقطاب (كثير حدود الاستقطاب وحساب الخطأ)
4. طريقة لاغرانج طريقة الفروق المقسمة، طريقة نيوتن - كوتس (الفروق التصاعدية والتنازلية)، طريقة هرميت.
4. الاشتقاق والتكامل العددي مع حساب الخطأ

- الطريقة العامة للاشتقاق العددي، الاشتقاق باستعمال كثير حدود الاستقطاب الاعتيادية.
- الطريقة العامة للمكاملة العددية، المكاملة باستعمال كثير حدود الاستقطاب، علاقة نيوتن -كوتس، طريقة غوص.

5. حلول الجمل الخطية

الطرق المباشرة :

- طريقة غوص، تفكيك LU - حالة الجمل ثلاثية الأقطار، طريقة غوص - جوردن، طريقة شولسكي، تثليث المصفوفات المتناظرة بطريقة هاوسهولدر، تفكيك QR.

الطرق التكرارية :

- طريقة جاكوبي، غوص-سايدل، الاسترخاء.
- 6. حساب القيم الذاتية والأشعة الذاتية
- طريقة جاكوبي، طريقة قيفينس-هاوسهولدر، طريقة QR.
- 7. حلول المعادلات غير الخطية
- حل المعادلة غير الخطية $f(x)=0$.
- التقسيم الثنائي، النقطة الصامدة، خوارزم ايتكن، خوارزم نيوتن، خوارزم القاطع، جذور كثيرات الحدود
- العلاقة بين الجذور والمعاملات. $f_n(x)=\sum_{i=0}^n a_i x^{n-i}$ مع $a_i \in \mathbb{R}$.
- 8. الحلول العددية للمعادلات التفاضلية
- عموميات، المبدأ الأساسي للتكامل العددي، خوارزم الحل ذو الخطوة الواحدة، الحلول العددية للمعادلات التفاضلية الجزئية باستعمال الفروق المنتهية.

الأعمال التطبيقية

I. مراجعة أنظمة التشغيل MSDOS و WINDOWS

التدرب على البرامج المعالجة للنصوص.

II. كتابة البرامج بلغة البرمجة المقرر تدريسها

- برامج حساب عام
- متتاليات - سلاسل عددية ...
- برامج حساب شعاعي ومصنوفي.

III. برامج تحليل عددي.

III. 1. حلول المعادلات غير الخطية

III. 2. حلول الجمل الخطية (الطرق المباشرة والطرق التكرارية)

III. 3. الاستقطاب : حساب قيمة تقريبية لتابع عند نقطة معطاة باستعمال كثير حدود الاستقطاب.

III. 4. حساب تكامل عددي بمختلف الطرق

IV. حل معادلة تفاضلية عدديا بمختلف الطرق.

V. التدريب على الرسم البياني للحلول العددية في IR وفي IR^2 .