

شهادة أستاذ التعليم الثانوي والتعليم المتوسط ( الأساسي ) في الرياضيات  
 السنة الثانية : الرياضيات (بكالوريا + 5، بكالوريا + 4)  
 الوحدة : التحليل 2  
 الحجم الزمني الأسبوعي: دروس : 1 سا و 30 د  
 أعمال موجهة: 1 سا و 30 د  
 النظام : سنوي  
 المعامل : 2

مقدمة

يهدف هذا المقرر إلى تزويد الطالب بأدوات أساسية في الرياضيات، سيما في التحليل. بل إن معظم مواضيع هذا المقرر تدرج في برامج يلزم الفيزيائيون بدراستها. يوصى بما يلي :

1. ينبغي أن لا يغيب عن المدرس بأن بعض ما يقدم في هذا المقرر ذو علاقة مباشرة بالمقررات الموالية مثل السلاسل الصحيحة وعلاقتها بمقرر التحليل العقدي ومقرر المعادلات التفاضلية، بعض التكاملات وعلاقتها مع مقرر الاحتمالات والإحصاء
2. ليس من الضروري اتباع تسلسل الفصول كما ورد في البرنامج أدناه، يمكن مثلا دراسة موضوع السلاسل وموضوع التكاملات بالتناوب

أولا : السلاسل

1. السلاسل العددية

- التعاريف والخواص الأولى، أمثلة على السلاسل العددية، مقياس كوشي.
- السلاسل ذات الحدود الموجبة : مقاييس الحصر، المقارنة، التكافؤ. سلاسل ريمان. مقاييس راب، غوس - ديهاميل، التكاثف، المقياس اللوغاريتمي، سلسلة برترند.
- السلاسل المتقاربة مطلقا ونصف المتقاربة : قاعدتا كوشي ودالمبير.
- السلاسل ذات الحدود الكيفية : مقياس أبل.
- خاصيتا التجميع والتبديل. جداء السلاسل (بمفهوم كوشي).

2. متتاليات وسلاسل التوابع

أولا : المتتاليات

- متتاليات التوابع. التقارب البسيط والمنتظم. مقياس كوشي للتقارب المنتظم.
- خواص متتاليات التوابع المتقاربة بانتظام (الاستمرار، المكاملة، قابلية الاشتقاق).

ثانيا : السلاسل

- التقارب البسيط، التقارب المطلق، التقارب المنتظم، التقارب النظيمي.
- مقاييس التقارب المنتظم (كوشي، أبل).
- خواص سلاسل التوابع المتقاربة بانتظام (الاستمرار، المكاملة، قابلية الاشتقاق).

3. السلاسل الصحيحة

- تعريف، توطئة أبل، نصف قطر التقارب، ساحة التقارب، الخواص الجبرية.
- السلاسل الصحيحة الحقيقية (الخواص التحليلية).
- نشر التوابع وفق سلاسل صحيحة.
- تطبيقات على المعادلات التفاضلية.

4. سلاسل فورييه Fourier

- السلاسل المثلثية،
- سلاسل فورييه : تعريف، نظرية ديركليت Dirichlet ، نظرية بارسفال Parseval.

ثالثا : التكاملات

1. التكاملات الموسعة

- تعاريف، التقارب، تذكير بتكامل ريمان.
- مقاييس التقارب (كوشي، أبل ...).
- حالة التوابع الموجبة، مقاييس التقارب (المقارنة، التكافؤ، المقارنة بسلسلة، ...)، التقارب المطلق.

2. التوابع المعرفة بتكاملات.

- حالة تكامل ريمان (الاستمرار، المكاملة، الاشتقاق). الحالة التي يكون فيها حدا التكامل متغيرين.
- حالة التكامل الموسع : تعريف، التقارب البسيط، التقارب المنتظم، التقارب النظيمي.
- مقاييس التقارب : مقياسا كوشي وأبل للتقارب المنتظم.
- الخواص التحليلية : الاستمرار، المكاملة، الاشتقاق.

- تطبيقات : حساب التكاملين  $\int_0^{+\infty} \frac{\sin x}{x} dx$  و  $\int_0^{+\infty} e^{-x^2} dx$  ، دراسة التابع غاما  $\Gamma$ .

بعض المراجع :

1. كالفو-بوشي-دوايان : تمارين في التحليل الرياضي.
2. شيلوف : التحليل الرياضي، (عدة أجزاء)
3. كوتي-إيزرا : التحليل الرياضي، الجزء الثاني.
4. ديكسمي : دروس في الرياضيات، السنة الثانية.
5. قادة علاب : عناصر من التحليل الرياضي.

6. Moalla : Exercices et problèmes d'analyse
7. Demidovitch : Recueil d'exercices
8. Lelong-Fernand-Arnaudies : Analyse.
9. Flory : Exercices.
10. Calvo-Boschet-Doyen : cours d'analyse
11. Berman : A problem book in mathematical analysis
12. Fogiel : The advanced calculus, problem book.
13. Guinin –Breal : Precis de mathématiques, cours-exercices.
14. Hazi : Introductionaux espaces normés.