

2021-2022	Tronc Commun	<i>Année 2- Sem. 4</i>
MATH209	Analyse IV	Obligatoire
Crédits <i>ECTS</i> : 4	Enseignants : Dr. Nadia KHAYAT, Dr. Rajaa Akoury, Ing. Ibrahim Ismail	Français
<i>Heures totales</i> : 54 h	Période :Mars-Juin	

Description :

Le corps des nombres complexes ; Fonctions analytiques de la variable complexe ; Intégration curviligne, théorèmes et formules de Cauchy ; Séries de Taylor et de Laurent ; Théorème des résidus et application aux intégrales ; Transformée de Laplace ; Analyse de Fourier ; Transformée de Fourier.

Acquis de la formation

Ce module a pour but de développer l'esprit analytique chez les étudiants et leur apprendre l'analyse des fonctions d'une variable complexe.

Contenu

Fonctions complexes d'une variable complexe:

- Rappels sur les nombres complexes

Fonction d'une variable complexe:

- Définitions
- Limite, Continuité,

Dérivation dans le plan complexe

- Définition de la dérivée
- Conditions de Cauchy-Riemann
- Fonction analytique.
- Fonction harmonique,
- Transformation conforme,
- Courbes de niveau

Intégration dans le plan complexe:

- Arcs paramétrés
- Intégrale curviligne complexe,
- Formule de Green-Riemann dans le plan
- Formule majorante.
- Lemmes de Jordan,
- Théorème fondamental de Cauchy,
- Primitive d'une fonction analytique,
- Formule intégrale de Cauchy, Dérivées successives en un point
- Théorème de Liouville. Théorème de Moréra

Série de Taylor. Série de Laurent

- Développement en série de Taylor, série de Laurent, Points singuliers :
- Classification des singularités

Théorie des résidus et applications

- Résidu en un pôle ou un point singulier essentiel
- Théorème des résidus
- Théorème de Rouché, Nombre de zéros et pôles d'une fonction méromorphe

Application du théorème des résidus au calcul intégral,

- Intégrales trigonométriques rationnelles,
- Intégrales impropres de première espèce de fonctions rationnelles -
- Intégrales mixtes de fonctions rationnelles en $(\sin x, \cos x)$
- Intégrales comprenant des exponentielles
- Intégrales de fonctions multiformes

Transformée de Laplace et applications

Transformée de Fourier et applications

Analyse de Fourier (espaces L^1 et L^2 , projection orthogonale, série de Fourier)

Bibliographie

Complex Analysis for Mathematics and Engineering - John H. Mathews, Russell W. Howell
- Jones & Bartlett Learning.

Complex variable and Applications. Brown and Churchill
Analyse complexe - Fonctions Holomorphes - DUNOD

Méthode d'évaluation

Examen partiel
Examen final.

2021-2022	Tronc Commun	<i>Second year- Sem. 4</i>
MATH209	Analyse IV	Obligatoire
Credits : 4	Instructors: Dr. Rajaa Akoury, Dr. Nadia KHAYAT, Eng. Ibrahim Ismail	English
<i>Total hours: 54h</i>	Period: March-June	

Description:

The field of complex numbers – Complex functions and analytic functions – Curvilinear complex integration – Cauchy theorems and formulas – Taylor and Laurent Series – Residue theorem – Application to real integrals – Laplace transform and applications – Fourier transform and applications – Fourier analysis

Outcomes learning:

This module aims to develop the analytical mind in students and teach them the analysis of functions of a complex variable

Content

Complex function of complex variable:

- Complex numbers

Complex function of complex variable:

- Definitions
- Limit, Continuity

Complex derivation

- Definitions
- Cauchy-Riemann conditions
- Holomorphic Function.
- Harmonic Function
- Conformal mapping
- Level curves

Complex Integration:

- Parametric Arc
- Contour integral
- Green-Riemann formula.
- Jordan's Lemma
- Fundamental theorem of Cauchy,
- Primitive d'une fonction analytique,
- Integral Formulae of Cauchy, Derivatives of order n
- Liouville and Morera Theorem

Taylor Series - Laurent Series

- Taylor and Laurent series expansion :
- Classification of singularities

Residue theory and applications:

- Residue at pôle or essential singularities
- Residue theorem
- Rouché Theorem, Number of zeros and poles of meromorphic function

Application of theorem of residue to the real integral:

- trigonometric rational Integrals,
- Improper Integrals of rational functions
- Integrals of rational functions in $(\sin x, \cos x)$
- Integrals of exponential function
- Integrals of multivalued functions.

Laplace Transform

Fourier Transform

L1 and L2 spaces (orthogonal decomposition – Fourier analysis)

Bibliographie

Complex Analysis for Mathematics and Engineering - John H. Mathews, Russell W. Howell - Jones & Bartlett Learning.

Complex variable and Applications. Brown and Churchill
Analyse complexe - Fonctions Holomorphes - DUNOD

Evaluation Method

Midterm Exam
Final Exam.