

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	36590
Nom	Variable complexa
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	7.5
Curs acadèmic	2024 - 2025

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1928 - Programa de doble Grau Física-Matemàtiques	Doble Grau en Física i Matemàtiques	3	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1928 - Programa de doble Grau Física-Matemàtiques	3 - Tercer Curs (Obligatori)	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
MAZON RUIZ, JOSE M	15 - Anàlisi Matemàtica

RESUM

L'objectiu d'aquesta assignatura és introduir l'alumne en la teoria de funcions diferenciables de variable complexa, mostrant les seves principals propietats i aplicacions: el teorema de Cauchy i el teorema dels residus, la seva aplicació al càlcul d'integrals reals i la suma de sèries, així com la transformació de Laplace i les seues aplicacions a la solució d'equacions diferencials.

CONEIXEMENTS PREVIS**Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació**

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

**Altres tipus de requisits**

Comprendre els conceptes de convergència puntual i de convergència uniforme i identificar la convergència uniforme de sèries aplicant el criteri M d'Weiestrass

Comprendre els conceptes bàsics de les funcions de variable complexa.

Conèixer les diferències essencials entre el càlcul amb funcions reals i amb funcions complexes.

Utilitzar la relació existent entre les funcions holomorfes i analítiques.

Calcular residus i utilitzar-los per a la determinació d'integrals reals i suma de sèries. Conèixer la transformació de Laplace i com aplicar-la a la resolució d'equacions diferencials.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS**1. Sèries de potències**

Successions i sèries de funcions. Convergència uniforme. Criteri M de Weierstass. Sèries de potències. Radi de convergència. Derivabilitat de les sèries de potències.

2. Funcions elementals

Les funcions exponencial, sinus, cosinus i hiperbòliques: Definició i propietats. Les fórmules de Euler. Existència d'arguments i logaritmes continus.

3. Integració complexa

Camins. Integral d'una funció continua al llarg d'un camí. Existència de primitiva. Teorema fonamental del càlcul. Oberts estelats. El teorema de Cauchy-Goursat.

4. Fórmula integral de Cauchy

La fórmula integral de Cauchy per a la funció i les seues derivades. Teorema de Taylor. Les desigualtats de Cauchy.



5. Conseqüències de la fórmula integral de Cauchy

Els teoremes de Morera, Liouville, teorema fonamental del àlgebra. Zeros de les funcions holomorfes. Principi de prolongació analítica. Teorema del mòdul màxim. Teorema de Weierstrass. Teorema general de Cauchy

6. Singularitats i sèries de Laurent

Singularitats aïllades. Sèries de Laurent. Clasificació de singularitats. Teorema de Casorati-Weierstrass.

7. El teorema del residu

El teorema del residu. Conseqüències: Principi de largumeno, teorema de Rouché, teorema de la aplicació oberta.

Aplicacions al càlcul d'integrals i a la suma de sèries.

8. Transformada de Laplace

Definició i propietats. Abscissa de convergència. Convulsió. Fórmula d'inversió. Aplicació a la resolució de equacions diferencials.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	38,00	100
Pràctiques en aula	28,00	100
Altres activitats	9,00	100
Elaboració de treballs individuals	5,00	0
Estudi i treball autònom	35,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	37,50	0
Preparació de classes de teoria	10,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	25,00	0
TOTAL	187,50	

METODOLOGIA DOCENT

a. S'introduirà gradualment i es desenvoluparà el contingut teòric de cada tema i les eines adequades per a la resolució de problemes.



b . En les classes pràctiques s'aplicaran els conceptes exposats a les classes teòriques, per abordar qüestions o resoldre problemes.

c. Es proposaran col.leccions de resultats, qüestions i problemes per al seu estudi. Aquest estudi serà tutelat i avaluat. A les classes de problemes preferentment es faran i corregiran els exercicis proposats.

AVALUACIÓ

Cada estudiant haurà de demostrar el coneixement dels conceptes bàsics i l'adquisició de les competències de la matèria mitjançant la realització d'exàmens teòric-pràctics. També es valorarà la seva capacitat per abordar les qüestions o resoldre els problemes proposats pel professorat.

Es realitzarà l'avaluació mitjançant

- 1) Exàmens teòrics escrits en els quals es mesurarà tant l'adquisició de coneixements com la capacitat de redacció i de rigor en les demostracions, així com la resolució de qüestions. Exàmens pràctics escrits en els quals s'avaluarà la capacitat de resolució de problemes i exercicis. Al llarg del curs hi haurà un control i un examen final. En el control i en l'examen hi haurà una part teòrica i una altra pràctica que suposaran cadascuna el cinquanta per cent de la nota. Una condició necessària per aprovar l'assignatura és que tant la nota de la part teòrica de l'examen, com la de la part pràctica de l'examen supere tres punts sobre deu. En cas de complir-se aquest requisit la nota final s'obtindrà amb la suma del 80% de la nota de l'examen i del 20% de les notes corresponents a l'avaluació contínua. En cas que la nota d'una part no supere els tres punts sobre deu , la nota de l'assignatura serà el mínim entre el càlcul indicat abans i quatre.
- 2) El control suposa el 10% de la nota final.
- 3) Es valorarà la participació en els seminaris i en les tasques proposades pel professor (10% de la nota final).
- 4) Les qualificacions corresponents a l'avaluació contínua es conservaran en les dues convocatòries del curs acadèmic en què s'hagen realitzat, ja que la seva avaluació només és possible al llarg del quadrimestre i no en la convocatòria extraordinària.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- JAMESON, G.O.J. Un primer curso de funciones complejas. Compañia Editorial Continental, 1973
- STEIN, E.M., SHAKARCHI, R. Complex Analysis Princeton Lectures in Analysis, 2003.
- REMMERT, R. Theory of complex functions 122 Graduate Text in Mathematics, Springer-Verlag, 2012
- GALINDO, F., GÓMEZ, J. SANZ, J., TRISTÁN, L.A. Guía práctica de Variable Compleja y aplicaciones. Universidad de León, Universidad de Valladolid, 2019.



- VERA, G. Variable compleja, problemas y complementos. Electrolibris, 2013.

Complementàries

- ASH, R.B. Complex Variables Dover Publications Inc., 2007
- BRUNA, J., CUFÍ, J. Complex Analysis : European Mathematical Society, 2013.

ESBORRANY