

FACULTAD DE INGENIERÍA



Nombre de la materia: MATEMÁTICAS
Clave Facultad:
Clave U.A.S.L.P.:
Clave CACEI:
Nivel del Plan de Estudios: Postgrado
No. de créditos: 10
Horas/Clase/Semana: 5
Horas totales/Semestre: 80
Horas/Práctica (y/o Laboratorio):
Prácticas complementarias:
Trabajo extra clase Horas/Semana:
Carrera/Tipo de materia: Maestría en Ingeniería Eléctrica
No. de créditos aprobados:
Fecha última de Revisión Curricular:
Materia y clave de la materia requisito:

JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

En este curso se trata principalmente con la geometría de espacios lineales normados. Se dan las nociones de teoría de conjuntos, y estructuras topológicas y algebraicas con el fin de adentrar al estudiante en estos conceptos, enfatizando la aplicación hacia el estudio de sistemas. Esta formación dará a los estudiantes de primer ingreso la formalidad matemática que es necesaria para abordar los temas avanzados en teoría de control no-lineal, control óptimo, adaptativo, y otros

cursos más avanzados. De esta manera, el estudiante podrá entender la notación matemática y darle seguimiento a las derivaciones comúnmente empleadas para la demostración de conceptos básicos en teoría de control. Así como plantearse el mismo la demostración de las propiedades de los esquemas de control a implementar durante su proyecto de tesis.

OBJETIVO DEL CURSO

- 1).- Proveer al estudiante una formación matemática sólida con respecto a la presentación, lectura y comprensión de derivaciones matemáticas que se encuentran comúnmente en la demostración de resultados teóricos.
- 2).- Estudiar los conceptos básicos de teoría de conjuntos, topología y espacios lineales desde una

- perspectiva de operadores, y su aplicación hacia la representación de sistema.
- 3).-Presentar los conceptos de espacios normados y estructura geométrica necesario para desarrollar el concepto de ortogonalidad.
- 4).-Introducir los resultados básico de la geometría diferencial, tales como variedades diferenciales, atlas, fibrado tangente, inmersión, incubamiento.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN.

(8hrs)

Objetivo: Presentar al estudiante los conceptos básicos acerca del análisis matemático formal y sus aplicaciones hacia la caracterización de sistemas.

- 1.1. Operadores Lineales
 - 1.1.1 Relación entre Soluciones de Ecuaciones Integrales de Fredholm y Soluciones de Ecuaciones Lineales
- 1.2. Estructura del plano.
 - 1.2.1 Estructura Teórica de Conjuntos
 - 1.2.2 Estructura Topológica
 - 1.2.3 Estructura Algebraica
 - 1.2.4 Estructura Topológica y Algebraica
 - 1.2.5 Estructura Geométrica
- 1.3. Método axiomático.
- 1.4. Demostraciones.

2. ESTRUCTURA TEÓRICA DE CONJUNTOS.

(16hrs)

Objetivo: Introducir al estudiante en la teoría conjuntos con aplicaciones hacia sistemas.

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Operaciones básicas entre conjuntos.
- 2.3. Relaciones de equivalencia y particiones.
- 2.4. Conjuntos Enumerables y No-Contables
- 2.5. Mapeos.
- 2.6. Tipos de Sistemas.
- 2.7. Grupos
 - 2.7.1 Definiciones Básicas y Ejemplos.
 - 2.7.2 Subgrupos.
 - 2.7.3 Homomorfismos.
- 2.8. Anillos
 - 2.8.1 Definiciones Básicas y Ejemplos.
 - 2.8.2 Tipos de Anillos.
 - 2.8.1 Ideales y Anillos Cociente.

3. TOPOLOGÍA de \mathfrak{R}^n

(22hrs)

Objetivo: Presentar los conceptos básicos de topología, los cuales serán utilizadas para el análisis de sistemas como operadores entre espacios métricos.

- 3.1. Completitud de \mathfrak{R} .
- 3.2. Conjuntos Abiertos.
- 3.3. Interior de un Conjunto.
- 3.4. Conjuntos Cerrados.
- 3.5. Puntos de Acumulación.
- 3.6. Cerradura de un Conjunto.
- 3.7. Frontera de un Conjunto.
- 3.8. Sucesiones convergentes.
- 3.9. Series Convergentes.
- 3.10. Compacidad.
- 3.11. Teorema de Heine-Borel.
- 3.12. Conjuntos Arco-Conexos.
- 3.13. Conjuntos Conexos.
- 3.14. Completitud.
- 3.15. Imágenes de Conjuntos Compactos y Conexos.
- 3.16. Continuidad y Continuidad Uniforme.
- 3.17. Homeomorfismos.

4. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS FUNCIONAL.

(16hrs)

Objetivo: Presentar al estudiante los conceptos de espacio normado y con producto interior, lo cuales a su vez dan lugar a las nociones de espacios de Banach y de Hilbert, y caracterizar sus propiedades.

- 4.1. Espacios de Banach.
 - 4.1.1. Espacios Semi-Normados y Normados.
 - 4.1.2. Sucesiones y Series.
 - 4.1.3. Subespacios Lineales.
 - 4.1.4. Funcionales Lineales.
 - 4.1.5. Transformaciones Inversas y su Continuidad.
 - 4.1.6. Topología de Operadores.
- 4.2. Espacios de Hilbert.
 - 4.2.1. Producto Interior y Espacios de Hilbert.
 - 4.2.2. Ejemplos de Espacios de Hilbert.
 - 4.2.3. Ortogonalidad.
 - 4.2.4. Complemento Ortogonal y Proyecciones
 - 4.2.5. Conjuntos Ortogonales y Bases

5. INTRODUCCIÓN A LA GEOMETRÍA DIFERENCIAL.

(18hrs)

Objetivo: Definir el concepto de una variedad diferencial, subvariedad diferencial, fibrado, inmersión e incubamiento entre variedades diferenciales.

- 5.1. Variedades Diferenciables.
- 5.2. Estructuras Diferenciables Definidas en Conjuntos.
- 5.3. Inmersión, Subvariedades, Incubamiento y Difeomorfismos.
- 5.4. El Teorema de la Función Implícita.
- 5.5. Variedades Cocientes
- 5.6. Fibrado Tangente.

METODOLOGÍA

Exposición de temas de conceptos teóricos. Tareas asignadas al término de cada capítulo y discusión en grupo de los resultados obtenidos.

Sesión de seminarios al final del curso donde grupos de estudiantes presentarán artículos generales relacionados

con el área Operadores lineales y sus aplicaciones a la Ingeniería.

EVALUACIÓN

Tres exámenes parciales	80%	Presentación final	10%
Tareas:	10%		

BIBLIOGRAFÍA

Arch W. Naylor y George R. Sell, *Linear Operator Theory in Engineering and Science*, Springer-Verlag New York Inc., 1982.

A.N. Kolmogorov y Andrei Nikolaevich, *Elements of the Theory of Functions and Functional Analysis*, Ed. Dover, 1999.

J. Munkres, *Topology*, 2a Edición, Pearson, 2000.

J. B. Conway
, *A Course in Functional Analysis*
, Springer, 2a edición, 1994

Erwin. Kreyszin, *Introductory Functional Analysis with Applications*, John Wiley & Sons, 1978.

W. T. Loring, *An Introduction to Manifolds*
, Springer, 2a edición , 2010

A.T. Fomenko y A.S. Mishchenko, *A Shott Course in Differential Geometry and Topology*, Cambridge Scientific Publisher, 2009

W. Tu Loring, *An Introduction to Manifolds*, Springer, 2008.

D. S. Dummit, R. M. Foote, *Abstract Algebra*, 3a edición, Wiley, 2003

S. Lang, *Algebra*, 3a edición, Springer, 2005