

Asignatura: Matemática IV

Carreras: Bioingeniería

Ciclo lectivo: 2015

Docentes: Fernando Ballina - Sergio Liberczuk

Carga horaria semanal: 6 horas.

Tipo de asignatura: Teórica

Fundamentación: Matemática IV es una materia obligatoria correspondiente al primer cuatrimestre del tercer año de la carrera de Bioingeniería.

En la materia se profundizarán conocimientos de Cálculo Avanzado y de Álgebra Lineal y se introducirán conceptos de Sistemas Dinámicos, Modelización Matemática y conceptos de simulación.

Por otro lado, la materia busca brindar conceptos de matemáticas aplicadas y preparar al alumno para enfrentar problemas de ingeniería a través de la formulación y resolución de modelos.

Objetivos:

Que los estudiantes:

- profundicen conocimientos del Cálculo Avanzado.
- profundicen conocimientos de la Teoría de Variable compleja.
- profundicen conceptos y aplicaciones de la Transformada de Laplace y la Transformada de Fourier
- adquieran conceptos de Sistemas Dinámicos continuos y discretos
- adquieran nuevas herramientas y profundicen conceptos de modelización de sistemas físicos.
- adquieran conceptos de simulación.

Contenidos: Modelado matemático. Simulación de modelos matemáticos. Transformada Z. Sistemas dinámicos continuos y discretos. Ecuaciones en diferencias. Ecuaciones diferenciales. Sistemas lineales y no lineales. Álgebra matricial.

Unidades temáticas:

1. **Modelos y Simulación en sistemas biomédicos.** Herramientas matemáticas y computacionales. Modelización de sistemas determinísticos y estocásticos. Simulación de modelos discretos y continuos aplicados a la bioingeniería. Problemas y aplicaciones la Bioingeniería.
2. **Algebra lineal.** Fundamentos de Algebra Matricial. Vectores y espacios vectoriales. Ecuaciones lineales simultáneas. Ecuaciones de Lyapunov. Autovalores y autovectores Funciones de matrices cuadradas. Teorema de Cayley-Hamilton.
3. **Temas de cálculo avanzado.** Transformada Z. Convolución de sucesiones. Introducción a los Sistemas Dinámicos lineales en tiempo discreto y en tiempo continuo.

4. **Ecuaciones en diferencias.** Ecuaciones en diferencias. Existencia y unicidad de las soluciones. Ecuaciones en diferencias de primer orden y de orden superior. Solución de la ecuación homogénea: raíces simples y raíces múltiples. Aplicaciones de las ecuaciones en diferencia a la resolución de sistemas dinámicos discretos. Problemas y aplicaciones biomédicas.
5. **Ecuaciones diferenciales.** Sistemas lineales con coeficientes constantes. Los sistemas autónomos. Sistemas no lineales. Espacio de fases. Sistemas autónomos bidimensionales: puntos críticos, estudio global. Aplicación de las ecuaciones diferenciales a la resolución de sistemas dinámicos continuos. Modelización de problemas físicos. Problemas y aplicaciones biomédicas.

Bibliografía:

- Brogan, W.: *Modern Control Theory*. 3rd edition. Prentice Hall.1991
- Sandefur, J.: *Discrete Dynamical Systems: Theory and Applications*.1st. edition. Oxford University Press.1990
- Sandefur, J.: *Discrete Dynamical Modeling*. 1er. Edition. Oxford University Press. 1993
- Zill, D.: *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*. 9na. edición. CENGAGE LEARNING. 2009
- Luenberger, D.: *Introduction to Dynamical Systems: Theory, Models and applications*. 1st. edition. John Wiley & sons. 1979
- Oppenheim. A.: *Tratamiento de Señales en tiempo discreto*. 3era. edición. Prentice may, Pearson Educación. 2011.
- Pereira Leite. E.: *MATLAB: Modelling, Programming and Simulations*. SCIYO. 2010.

Modalidad de cursada: Las clases se organizan en modalidades teórico- prácticas con soporte de presentaciones digitales. En las clases se presentan los contenidos teóricos y se van resolviendo en forma conjunta ejemplos que ayudan a comprender y aplicar los conocimientos. Como parte de la actividad práctica se resuelven ejercicios relacionados con los temas teóricos en curso.
Se utilizará el programa MATLAB para realizar simulaciones y modelado.

Actividades extra-áulicas: Se establecerán actividades prácticas dirigidas para que el estudiante pueda aplicar y consolidar los conceptos aprendidos en clase. Los trabajos prácticos no tendrán obligatoriedad en su totalidad, pero sí lo tendrán ejercicios propuestos. Con esta obligatoriedad se buscará el compromiso del estudiante con la disciplina, junto con la preparación para las clases subsiguientes.

Modalidad de aprobación: La evaluación integradora de las instancias teórico-prácticas se realiza a través de dos parciales de carácter teórico-práctico de desarrollo conceptual y ejercicios seleccionados de las prácticas de entrega obligatoria. Se puede promocionar la materia aprobando ambos parciales con una nota superior a 7 (siete). Por otra parte, si se aprueban los parciales con una calificación menor, se regulariza la cursada solamente y para aprobar la materia es necesario rendir examen final.