



AÑO ACADÉMICO: 2019

DEPARTAMENTO Y/O DELEGACION: MATEMÁTICA

PROGRAMA DE ASIGNATURA: MODELOS MATEMÁTICOS

OBLIGATORIA / OPTATIVA: OBLIGATORIA

CARRERA/S A LA QUE PERTENECE: PROFESORADO UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA

AREA: ANÁLISIS MATEMÁTICO

PLAN DE ESTUDIOS - ORDENANZA N°: 1467/14 MOD.: 699/16

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 6 horas

CARGA HORARIA TOTAL: 96 horas

REGIMEN: CUATRIMESTRAL

CUATRIMESTRE: SEGUNDO

EQUIPO DE CATEDRA (*completo*):

Apellido y Nombres

Mazzitelli, Martín

Werning, Nicolás

Cargo

PAD-3

AYP-3

ASIGNATURAS CORRELATIVAS (*S/Plan de Estudios*):

- PARA CURSAR:

CURSADAS: GEOMETRÍA EUCLIDIANA, INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA LINEAL.

APROBADAS: CÁLCULO NUMÉRICO.

- PARA RENDIR EXAMEN FINAL:

APROBADAS: GEOMETRÍA EUCLIDIANA, INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA LINEAL, CÁLCULO NUMÉRICO.

1. FUNDAMENTACION. Los modelos matemáticos juegan un rol fundamental en gran cantidad de disciplinas, que incluyen no sólo aquellas provenientes de las ciencias naturales o la ingeniería sino también algunas enmarcadas dentro de las



ciencias sociales. Proveen un marco para comprender y predecir muchos aspectos de la vida, que pueden ir desde la propagación de enfermedades o el crecimiento poblacional, hasta la predicción de las condiciones climáticas o el comportamiento de los mercados financieros. El estudio de los temas incluidos en el programa provendrá una introducción al estudio del modelado matemático, así como las herramientas necesarias para la resolución de algunos problemas clásicos dentro de este área.

2.OBJETIVOS. El objetivo general del desarrollo de las unidades de este programa es introducir al estudiante del Profesorado en Matemática en el estudio del modelado matemático. Se espera que el alumno comprenda el alcance de la modelización matemática y pueda clasificar distintos modelos matemáticos, así como que sea capaz de plantear y analizar algunos modelos simples. En este sentido, uno de los objetivos de este curso será que el alumno pueda aplicar los conocimientos adquiridos en Cálculo II para plantear modelos continuos basados en ecuaciones diferenciales. Por otra parte, se espera que el alumno pueda plantear y resolver problemas de optimización lineales y no lineales y que comprenda algunos conceptos básicos de la teoría de grafos para plantear modelos.

3.CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS. Definición y ejemplos de modelado de problemas reales. Hipótesis utilizadas más relevantes: Relación entre el modelo y los datos. Validación del modelo. Modelos lineales y no lineales. Linealización. Modelos determinísticos y estocásticos. Modelos dinámicos y estacionarios. Modelos discretos y continuos. Sensibilidad y estabilidad. Modelos de optimización. Grafos como modelos extramatemáticos. Recorridos eulerianos y hamiltonianos. Árboles. Aplicación a la resolución de problemas.

4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:

Unidad 1: Modelos matemáticos. Generalidades

Definición y ejemplos de modelado de problemas reales. Hipótesis utilizadas más relevantes. Relación entre el modelo y los datos. Validación del modelo. Modelos lineales y no lineales. Linealización. Modelos determinísticos y estocásticos. Modelos dinámicos y estacionarios. Modelos discretos y continuos. Sensibilidad y estabilidad.

Unidad 2: Modelado mediante ecuaciones en diferencias

El modelo Malthusiano y sus variaciones no lineales. Modelos lineales de poblaciones estructuradas en grupos. Matrices de transición de dichos modelos. Autovectores y autovalores de las matrices de transición. Estados de equilibrio. Modelos no lineales de interacción de poblaciones.

Unidad 3: Modelado mediante ecuaciones diferenciales

Modelos que involucran ecuaciones diferenciales de primer orden: crecimiento y decrecimiento exponencial. Modelos que involucran ecuaciones diferenciales no



lineales de primer orden: modelos demográficos, ecuación logística. Sistemas de ecuaciones diferenciales: modelo depredador-presa.

Unidad 4: Modelos de optimización

Modelos de optimización lineales y no lineales. Introducción a la programación lineal. El método simplex. El problema dual. Condiciones necesarias y suficientes de optimalidad para problemas no lineales con restricciones.

Unidad 5: Aplicación de grafos a la resolución de problemas

Definiciones básicas. Grafos como modelos extramatemáticos. Recorridos eulerianos y hamiltonianos. Árboles. El problema del coloreo. Aplicación a la resolución de problemas. El problema de la distancia. Relación con programación lineal.

5. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y DE CONSULTA.

- **Mathematical Models in Biology. An Introduction.** Allman E.S., Rhodes J.A. (Cambridge).
- **An Introduction to Mathematical Modeling.** Bender E.A. (John Wiley & Sons).
- **Mathematical Modeling.** Caldwell J., Ng Douglas K.S. (Kluwer Academic Publishers).
- **Mathematical Biology. An Introduction.** Murray J.D. (Springer).
- **Introduction to graph theory.** West D.B. (Prentice Hall).
- **Ecuaciones diferenciales con aplicaciones en modelado.** Zill D.G. (International Thomson Editores).
- **Modelos matemáticos en las ciencias.** de Torres Curth M. (Fundación de Historia Natural Félix de Azara).
- **A First Course in Mathematical Modeling.** Giordano F.R., Fox W.P., Horton S.B. (Brooks/Cole).

6. PROPUESTA METODOLÓGICA. El desarrollo de la asignatura se programó integrando las clases teóricas y las clases prácticas. En las primeras se introducen los conceptos de la teoría, motivados en su gran mayoría por problemas de aplicaciones clásicos, evidenciando la necesidad del estudio de los mismos. Luego se profundiza en la teoría matemática, demostrando los resultados que la involucran, y se resuelven diversos ejercicios que pongan de manifiesto la utilidad de las nociones teóricas adquiridas. Si bien las clases teóricas son de carácter predominantemente expositivo, propician un clima participativo. Por otra parte, las clases prácticas, que se organizan mediante guías de trabajos prácticos, apuntan a que los alumnos resuelvan problemas y realicen consultas, sobre las cuales se realizan algunos cierres en el pizarrón a cargo del ayudante de cátedra. A cada unidad del programa corresponde una guía de trabajos prácticos.

7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACIÓN. Durante el cursado de la materia, se tomarán dos exámenes parciales. Cada uno de ellos tiene una instancia

recuperatoria. Cada examen parcial evalúa un grupo de unidades del programa e integra las anteriores (ver cronograma tentativo). Las calificaciones posibles para los parciales son P (8 a 10 - aprobado con promoción), A (4 a 7 - aprobado sin promoción) e I (menos de 4 - insuficiente). La aprobación de ambos exámenes parciales con una P, implica la aprobación de la cursada de la materia y la posibilidad de promocionarla mediante un coloquio integrador al final de la cursada. La aprobación de ambos exámenes parciales o sus respectivos recuperatorios con al menos una A, implica la aprobación de la cursada de la materia. Los alumnos que aprueben (sin promoción) la cursada de la materia deberán rendir examen final regular en los turnos de examen previstos a tal fin. Dicho examen se aprueba con una nota mínima de 4.

Si un alumno obtiene una calificación I en un parcial y su recuperatorio, perderá la condición de alumno regular de la materia. En caso de perder la regularidad de la materia, el alumno puede rendir un examen libre como único requisito para aprobar la materia, lo cual puede hacerse en los turnos de examen previstos a tal fin. El examen libre consta de una instancia oral y una escrita, cada una de las cuales debe aprobarse con una nota mínima de 4, siendo la nota final un promedio de ambas instancias.

8. DISTRIBUCIÓN HORARIA:

TEÓRICOS: 3 horas. Viernes de 17 a 20.

PRÁCTICOS: 3 horas. Miércoles de 17 a 20.

9. CRONOGRAMA TENTATIVO:

Primer parcial: se evaluarán las Unidades 1, 2 y 3.

Segundo parcial: se evaluarán las Unidades 4 y 5.


PROFESOR


CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO


CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE

Mg. ALFONSO AGUILAR
Secretario Académico
Centro Regional Univ. Bariloche
Univ. Nacional del Comahue