



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa de:

Matemática III

Código:

Carrera: Ciencias Biológicas
Escuela: Biología
Departamento: Matemática

Plan: 261-2015
Carga Horaria: 75
Semestre: 8^{vo}
Carácter: Selectiva

Créditos: 7,5
Hs. Semanales: 6
Año: 4^{to}

Objetivos:

1. Tomar conciencia de la necesidad de la Matemática para el desarrollo de las Ciencias Biológicas.
2. Adquirir conocimientos básicos de álgebra lineal.
3. Adquirir destrezas en planteo y resolución de ecuaciones recursivas y diferenciales, y apreciar la importancia de las mismas en las Ciencias Biológicas.
4. Analizar modelos de sistemas dinámicos biológicos mediante herramientas matemáticas.

Programa Sintético:

1. Ecuaciones Recursivas
2. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
3. Espacios Vectoriales
4. Aplicaciones Lineales
5. Valores y vectores propios
6. Sistemas de ecuaciones recursivas y diferenciales.
7. Estabilidad de los Sistemas
8. Funciones Vectoriales.
9. Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales.
10. Integral múltiple.

Programa Analítico: de foja 2 a foja 4

Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja .

Bibliografía: de foja 4 a foja 4

Correlativas Obligatorias: Matemática II

Correlativas Aconsejadas:

Rige: 2015

Aprobado H.C.D.: Res.:

Fecha:

Sustituye al aprobado por Res.:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:



PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Esta asignatura se encuentra dentro del conjunto de optativas curriculares de la Carrera de Ciencias Biológicas. Los alumnos que optan por cursarla manifiestan interés especial por los desarrollos matemáticos de la Biología actual. El temario comprende elementos de Cálculo y Álgebra Lineal que se emplean con frecuencia en la modelación de fenómenos biológicos y de sistemas dinámicos.

Se pretende que el alumno desarrolle la habilidad suficiente para plantear y resolver problemas, mediante los métodos proporcionados por la teoría estudiada en la asignatura, y visualice como ésta se aplica a la Biología.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

La carga horaria de la asignatura es de 6 horas semanales durante todo el semestre, con dos clases teóricas de 1,5 horas cada una, y dos trabajos prácticos también de 1,5 hs. La asignatura se desarrolla mediante clases áulicas en las que se abordan los contenidos teóricos y se realiza la práctica de resolución de problemas de los temas del programa. Se resuelven ejercicios y se plantean otros que quedan a cargo de los alumnos con el objetivo de enfrentarlos con dificultades que les permitan la comprensión y la aplicación a situaciones propias de la Biología. Se dispone de un Complemento Teórico y de una Guía de Trabajos Prácticos que contempla ejercicios (en orden de complejidad creciente) y problemas, que corresponden a los temas del programa, los que serán resueltos en los trabajos prácticos con la asistencia del docente.

EVALUACION

Requisitos que debe cumplir el alumno:

- 80% de asistencia a las clases teóricas y prácticas.
- Aprobar los dos parciales teórico-prácticos con promedio mínimo de 7 puntos, que corresponde a: Teórico mínimo 60%, Práctico: mínimo 60%, Global Mínimo 65%. Es posible recuperar un parcial (por ausencia o baja nota), la nota de la recuperación reemplaza a la del parcial aplazado.
- Aprobar un coloquio integrador al finalizar el curso.
- Aprobar los dos parciales teórico-prácticos con promedio mínimo de 4 puntos, que corresponde a: Teórico: mínimo 40%, Práctico: mínimo 40%. Es posible recuperar un parcial (por ausencia o baja nota), la nota de la recuperación reemplaza a la del parcial aplazado.

El alumno que cumpla con los requisitos:

(a) y (b) y (c) resulta **PROMOCIONADO**, es decir aprueba la materia sin rendir examen final, sólo debe inscribirse en una mesa de examen a fin de firmar la libreta de TP que certifique tal aprobación. Esta condición se mantendrá durante un año, transcurrido el cual quedan en condición REGULAR por un año más.

(a) y (d) resulta **REGULAR**. Para aprobar la materia debe aprobar el examen final, en los turnos usuales de examen de la Facultad. Éste consistirá en una prueba escrita con carácter eliminatorio, de resolución de ejercicios (normalmente tres). De aprobarlo, luego deberá rendir oral el examen Teórico, también eliminatorio. Esta condición se mantendrá durante dos años, transcurrido el cual quedan en condición LIBRE.

El alumno que no cumpla al menos con los requisitos (a) y (d), queda en condición de **LIBRE**. Para aprobar la materia debe aprobar el examen final en los turnos usuales de examen de la Facultad. Éste consistirá en una prueba escrita, con carácter eliminatorio, de resolución de ejercicios (normalmente cinco). De aprobarlo, luego deberá rendir oral el examen Teórico, también eliminatorio.

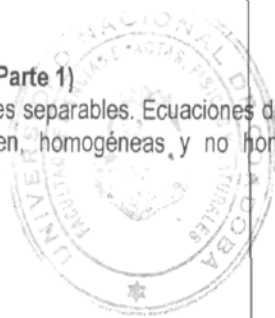
CONTENIDOS TEMATICOS

Unidad 1: Ecuaciones Recursivas (Parte 1)

Sucesiones: forma explícita y forma recursiva. Ecuación Recursiva lineal de primer orden. Ecuación Exponencial Discreta. Ecuación Logística Discreta. Forma canónica. Comportamiento a largo plazo. Puntos fijos o Equilibrios. Criterio de Estabilidad local.

Unidad 2: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (Parte 1)

Ecuaciones diferenciales de primer orden a variables separables. Ecuaciones diferenciales homogéneas de grado cero. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden, homogéneas y no homogéneas. Ecuaciones de crecimiento



exponencial y logístico. Procesos de crecimiento e inmigración. Propagación de infecciones. Modelo de Von Bertalanffy. Equilibrios y Estabilidad en Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Aplicaciones a la Biología: Metapoblaciones y efecto Allee.

Unidad 3: Espacios Vectoriales

Espacios vectoriales. Subespacios. Combinación lineal. Vectores linealmente independientes. Generador y subespacio generado. Bases y dimensión.

Unidad 4: Aplicaciones Lineales

Transformaciones lineales. Matriz de aplicación. Aplicaciones geométricas. Núcleo de una aplicación lineal. Espacios con producto interno. Mínimos cuadrados. Valores y vectores propios. Semejanza y Diagonalización. Matrices ortogonales. Diagonalización Ortogonal. Matrices Simétricas. Descomposición espectral. Fundamento del Análisis de Componentes Principales y del Análisis Discriminante.

Unidad 5: Ecuaciones Recursivas (Parte 2)

Sistemas de ecuaciones recursivas de primer orden. Sistemas dinámicos discretos. Matrices de proyección de población. Cadenas de Markov. Modelos de Interacción. Ecuaciones recursivas de orden mayor a 1, su expresión como sistema de ecuaciones recursivas de primer orden. La sucesión de Fibonacci.

Unidad 6: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (Parte 2).

Ecuaciones diferenciales lineales de orden n a coeficientes constantes, homogénea y general. Método de Variación de parámetros. Uso del Wronskiano. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Método de valores y vectores propios. Modelos de Interacción. Estabilidad en Sistemas de Ecuaciones Diferenciales.

Unidad 7: Funciones Vectoriales.

Clasificación de funciones. Gráficas. Límite. Derivadas direccional y parcial. Matriz Jacobiana. La diferencial. Regla de la cadena. Derivación Implícita. Operadores: Gradiente, divergencia y rotor. Interpretación física. Ecuación del plano tangente. Máximos y mínimos condicionados. Hessiano. Análisis de perturbación. Mínimos cuadrados. Funciones de verosimilitud. Sistema de Ecuaciones Diferenciales No Lineales. Modelo de Competencia Interespecífica de Lotka-Volterra. Análisis de Estabilidad del Sistema. Método de autovalores.

Unidad 8: Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales.

Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden. Ecuación de la Difusión; Problema Generador. Ley de Fick. Dispersión en el plano y en el espacio. Dispersión y Crecimiento Poblacional Combinados Ecuación de conducción del calor. Ecuación de las ondas, Ecuaciones de Laplace y Poisson.

Unidad 9: Integral múltiple.

Integral múltiple. Definición y propiedades. Teorema de existencia. Cálculo de la integral múltiple mediante integración unidimensional reiterada. Cambio de variables en integrales múltiples. Aplicaciones. Integral de línea.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Se realizan actividades prácticas de resolución de problemas. La actividad es guiada por el docente quien induce a los alumnos a la búsqueda de las soluciones más adecuadas a las problemáticas planteadas.

DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	35
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	40
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	
○ PPS	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	75



DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	15
PREPARACION PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	20
○ PROYECTO Y DISEÑO	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	35

BIBLIOGRAFIA

- Stewart, J. *Cálculo, de varias variables Trascendentes tempranas*. 6º Ed. Cengage Learning. México. 2008.
- Poole, D. *Álgebra Lineal. Una Introducción Moderna*. 2º Ed. Thompson. México. 2006.
- Purcell, E. y Varberg, D. *Cálculo con Geometría Analítica*. Prentice Hall. México. 1992.
- Rabuffetti H. *Introducción al Análisis Matemático (Calculo 2)* – Editorial El Ateneo. 1994
- Anton, H. *Introducción al Álgebra Lineal*. Limusa, Noriega Eds. México. 1999.
- Strang, G. *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*. 4º Ed. Thompson. México. 2007.
- Batschelet, E. *Matemáticas Básicos para Biocientíficos*. Springer-Verlag. Ed. En español: Dossat S.A. Madrid. 1978.
- Hadeler, K. P. *Matemáticas para Biólogos*. Ed. Reverté. Barcelona. 1982.
- Piskunov, N. *Cálculo Diferencial e Integral*. Limusa, Noriega Eds. México. 1989.
- Valderrama Bonnet, M. *Modelos Matemáticos en las Ciencias Experimentales*. Ed. Pirámide. Madrid. 1995.