



Resolución de Consejo Directivo **783 / 2024 - EXA -UNSa**
RCD 783/2024 - EXA -UNSa EXP. 244/2024 EXA UNSa Lic. Gonzalo Maximiliano López, eleva programa de la asignatura "Optativa Introducción a la Epidemiología Matemática" de las Carreras Profesorado en Matemática (Plan 1997) y Licenciatura en Matemática (Plan 2001).
De: EXACTAS-Dirección de Alumnos



Salta,
11/11/2024

VISTO: La presentación efectuada por el Lic. Gonzalo Maximiliano López solicitando la aprobación del Programa, Régimen de Regularidad y Promoción de la asignatura "Optativa Introducción a la Epidemiología Matemática" de las Carreras Profesorado en Matemática (Plan 1997) y Licenciatura en Matemática (Plan 2001).

CONSIDERANDO:

Que, el citado Programa, Régimen de Regularidad y Promoción, cuentan con la opinión favorable del Departamento de Matemática, y de la Comisiones de Carrera de Profesorado en Matemática y Licenciatura en Matemática, todas ellas obrantes en el presente Expediente.

Que, la Comisión de Docencia e Investigación aconseja aprobar el Programa Analítico y el Régimen de Regularidad y Promoción.

Que, el Consejo Directivo en su 19° Sesión Ordinaria del 6 de Noviembre de 2024, aprobó por unanimidad el despacho de Comisión de Docencia e Investigación.

Que, el Estatuto de la Universidad Nacional de Salta en el Artículo 113 inciso 8, entre los deberes y atribuciones que le confiere al Consejo Directivo, incluye "aprobar los programas Analíticos y la reglamentación sobre el Régimen de regularidad y promoción propuesto por los módulos Académicos".

POR ELLO, y en uso de las atribuciones que le son propias:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

RESUELVE:

ARTICULO 1.- Aprobar el programa Analítico, el Régimen de Regularidad y Promoción de la asignatura "Optativa Introducción a la Epidemiología Matemática" de las Carreras Profesorado en Matemática (Plan 1997) y Licenciatura en Matemática (Plan 2001), que como Anexo forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 2.- Notifíquese fehacientemente al Docente responsable de la asignatura "Optativa Introducción a la Epidemiología Matemática", Lic. Gonzalo Maximiliano López. Hágase saber con copia a las Comisiones de Carreras de Licenciatura en Matemática y Profesorado en Matemática, al Departamento de Matemática, a la Secretaría de Coordinación Institucional, a la Secretaría Académica y de Investigación, a la Dirección de Mesa de Entrada Archivo y Digesto, a la Dirección de Alumnos, para su toma de razón, registro y demás efectos. Publíquese en Boletín Oficial. Página web de la Facultad, Cumplido. Archívese.

FJAA/PDO

Esp. Alejandra Paola del Olmo
Secretaría de Coordinación Institucional
Facultad de Ciencias Exactas - UNSa



Mag. GUSTAVO DANIEL GIL
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa

ANEXO RES. CD 783/2024 – EXP 244/2024

Asignatura: Introducción a la epidemiología matemática.

Carrera/s y Plan/es: Optativa Licenciatura en Matemática (Plan 2000), Optativa Profesorado en Matemática (Plan 1997)

Carga Horaria: Lic. en Matemática: 150 hs , Prof. en Matemática: 128 hs

Fecha de presentación: 10/05/2024

Departamento o Dependencia: De Matemática

Cuerpo Docente: Fatima Elisabet Chauque, Gonzalo Maximiliano López

Profesor responsable: Gonzalo Maximiliano López

Profesor asesor: Juan Pablo Aparicio - Investigador Principal CONICET-UNSa

Modalidad de dictado: Cuatrimestral (Segundo Cuatrimestre)

Objetivos de la asignatura:

Objetivos Generales:

- Comprender los principios básicos del modelado matemático computacional.
- Aplicar el modelado matemático computacional en epidemiología teórica y dinámica de poblaciones.
- Analizar críticamente las hipótesis fundamentales en los modelos presentados.
- Desarrollar habilidades para resolver problemas utilizando métodos analíticos y numéricos.
- Fomentar el trabajo colaborativo en la resolución de problemas.

Objetivos Específicos:

- Analizar y evaluar modelos básicos de dinámica de poblaciones.
- Comprender los conceptos básicos de modelos epidemiológicos, como el número reproductivo básico.
- Analizar y evaluar modelos epidemiológicos básicos tipo Kermack–McKendrick y sus variantes desde perspectivas analíticas y numéricas.
- Aplicar el modelado matemático en el estudio de poblaciones estructuradas, incluyendo modelos con estructura de edad.
- Familiarizarse con la teoría básica de la confiabilidad y su aplicación en epidemiología y dinámica de poblaciones.
- Dominar conceptos y técnicas básicas de procesos estocásticos y su aplicación en epidemiología y dinámica de poblaciones.
- Analizar y evaluar modelos de enfermedades transmitidas por contacto directo y por vectores.
- Estudiar la dispersión espacial de epidemias y su relación con la movilidad humana.

Desarrollo del programa analítico:

Unidad 1: Introducción a la dinámica de poblaciones. Modelos básicos. Análisis cualitativo y cuantitativo de los modelos. Resolución numérica.

Unidad 2:

Modelos Epidemiológicos Básicos. Número reproductivo básico. Modelos tipo Kermack–McKendrick. Análisis de los modelos. Tamaño final de la epidemia. Vacunación. Variables epidemiológicas: incidencia, prevalencia y estados epidemiológicos. Modelo SEIR. Modelo Kermack-McKendrick con dinámica vital. Análisis del modelo.

Unidad 3: Teoría de la confiabilidad. Tiempo de fallo. Función de supervivencia. Algunas distribuciones comunes. Ecuaciones integro-diferenciales. Periodo infeccioso. Ecuaciones Diferenciales con retardo. Modelos con retardo. Modelos con periodo infeccioso.

Unidad 4: Introducción a los Procesos Estocásticos. Generación de secuencias pseudo-aleatorias. Procesos de Yule. Aproximación quasi-determinista. Simulaciones estocásticas.

Unidad 5: Modelos estructurados en enfermedades transmitidas por Contacto. Modelos con estructura de edades. Modelos con estructura espacial. Modelos espaciales implícitos y explícitos. Dispersión espacial de epidemias.

Unidad 6: Enfermedades transmitidas por vectores. Modelos tipo Ross-Macdonald. Número reproductivo básico.

Unidad 7: Dispersión de enfermedades en redes de contactos. Conceptos básicos: nodos, aristas, coeficiente de agrupamiento, camino medio, grado de un nodo, distribución de grado. Redes regulares, redes aleatorias. Modelos “small-worlds” y “scale-free”. Número reproductivo básico para redes.

Desarrollo del programa de Trabajos Prácticos:

Para cubrir los contenidos del programa se realizarán trabajos prácticos, los mismos se listan a continuación.

1. Introducción a la dinámica de poblaciones
2. Modelos Epidemiológicos.
3. Teoría de la confiabilidad. Modelos con periodo infeccioso
4. Procesos Estocásticos. Simulaciones estocásticas
5. Enfermedades Transmitidas por Contacto y por Vectores
6. Dispersión de enfermedades en redes de contactos

Modelos

1

Bibliografía:

- Brauer F y Castillo-Chavez C. (2011) *Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology* (segunda edición), Springer.
- Daley D.J. y Gani J. 1999. *Epidemic Modelling*, Cambridge University Press.
- Bailey N.T.J 1975 *The Mathematical Theory of Infectious Diseases and its Applications*, Hafner Press.
- Diekmann O y Heesterbeek J.A.P. 2000 *Mathematical Epidemiology of Infectious Diseases*, John Wiley & Sons.
- Anderson R. M. y May M. 1995 *Infectious Diseases of Humans*, Oxford University Press.
- Ludwig D. 1974. *Stochastic Population Theories*, Springer.
- Renshaw E. 1993. *Modelling Biological Populations in Space and Time*. Cambridge University Press.
- Murray J.D. 2002 *Mathematical Biology I. An Introduction*, Third Edition, Springer.
- Tuckwell, HC. 1995 *Elementary Applications of Probability Theory*, Second edition. Chapman & Hall.
- Brauer F., van den Driessche P. & Wu J. (eds) 2008 *Mathematical Epidemiology*, Springer.
- Simoy, M. I., & Aparicio, J. P. (2020). Ross-Macdonald models: Which one should we use?. *Acta Tropica*, 207, 105452

Correlativas para cursar: Regular: Programación (PM-LM), Probabilidades y Estadística (PM), Probabilidades y Estadística para Matemáticos (LM)

Correlativas para Rendir: Aprobado: Programación (PM-LM), Probabilidades y Estadística (PM), Probabilidades y Estadística para Matemáticos (LM).

Metodología y Descripción de las Actividades Teóricas y Prácticas:

Las clases constan de dos encuentros semanales, cada uno compuesto por una parte teórica de 2 horas y una parte práctica de 2 horas.

En la **parte teórica**, se realizará una exposición utilizando el pizarrón o proyecciones, con el objetivo de explicar de manera detallada los contenidos de la materia. Se espera que los estudiantes analicen críticamente los conceptos y ejemplos presentados, fomentando un diálogo activo entre el profesor y los alumnos, lo que contribuirá a una comprensión más profunda de los temas abordados.

En la **parte práctica**, los estudiantes resolverán ejercicios de forma individual o en grupos, bajo la supervisión y guía del docente. Durante estas actividades, el docente interactuará con los estudiantes, empleando tanto el pizarrón como herramientas computacionales para resolver los problemas de manera eficaz. Esta interacción bidireccional promoverá un aprendizaje más dinámico y participativo.

Para los estudiantes de la **Licenciatura en Matemática**, se añadirá una hora extra de clases prácticas (clases de 3 horas), en la cual se presentarán aplicaciones de los temas aprendidos a través de artículos científicos. Esta actividad se considera fundamental para su formación, dado su perfil profesional orientado a la investigación. Además, se propondrá un debate por parte de la cátedra para fomentar la reflexión crítica y el análisis de los temas tratados.

Sistemas de evaluación y promoción:

Regularidad

1. Aprobar al menos el 80% de las actividades propuestas por la cátedra, las cuales podrán incluir: actividades en la plataforma virtual o la elaboración de informes.
2. Aprobar 2 (dos) exámenes parciales (o su respectiva recuperación) con una nota mínima de 60 puntos sobre un total de 100 puntos.

Examen final

Para aprobar la materia, el alumno deberá aprobar un examen final que consta de las actividades propuestas por la cátedra que pueden incluir: una evaluación escrita con contenidos teóricos y prácticos o presentación oral de un informe final propuesto por la cátedra donde se desarrollan contenidos teóricos y prácticos de la materia.

Promoción

No hay régimen de promoción en el cursado de la materia



Esp. Alejandra Paola del Olmo
Secretaria de Coordinación Institucional
Facultad de Ciencias Exactas - UNSa



Mag. GUSTAVO DANIEL GIL
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa