

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2013- 0898

SALTA, 3 de Julio de 2013

EXPEDIENTE N° 10.558/2013

VISTO:

Las presentes actuaciones, relacionadas con la elevación de la **MGTER. ARIAS, ELODIA MÓNICA** docente de la asignatura **MODELOS MATEMÁTICOS PARA VARIACIONES EN TIEMPO CONTINUO - OPTATIVA**, para la carrera de **Licenciatura en Ciencias Biológicas - plan 2004**;

CONSIDERANDO:

Que la Escuela de Biología a fs. 7., aconseja aprobar los contenidos programáticos elevados por el citado docente;

Que tanto, la Comisión de Docencia y Disciplina como la de Interpretación y Reglamento a fs. 8, aconsejan aprobar matriz curricular, programa analítico, programa de trabajos prácticos, bibliografía y reglamento de la asignatura **Modelos Matemáticos para Variaciones en Tiempo Continuo - Optativa**, para la carrera de **Licenciatura en Ciencias Biológicas – plan 2004**;

Que en virtud de lo expresado, corresponde emitir la presente de acuerdo a los términos estipulados en su parte dispositiva;

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

LA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

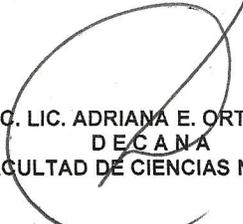
RESUELVE:

ARTICULO 1º.- TENER POR APROBADO y poner en vigencia a partir del período lectivo 2013 – lo siguiente: **Matriz Curricular, Programa Analítico, Programa de Trabajos Prácticos, Bibliografía y Reglamento**, correspondiente a la asignatura **Modelos Matemáticos para Variaciones en Tiempo Continuo - Optativa** para la carrera de **Licenciatura en Ciencias Biológicas – plan 2004** elevado por la **MGTER. ARIAS, ELODIA MÓNICA** docente de dicha asignatura, que como Anexo I, forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 2º.- DEJAR INDICADO que la citada docente, **si** adjunta el archivo digital de los contenidos programáticos de la asignatura, dispuestos por Resolución CDNAT-2009-0165.

ARTICULO 3º.- HAGASE saber a quien corresponda, por Dirección Alumnos fotocópiense seis (6) ejemplares de lo aprobado, uno para el CUECNa, Escuela de Biología, Biblioteca de Naturales, Dirección Docencia, Cátedra y para la Dirección Alumnos y siga a ésta, para su toma de razón y demás efectos, **publíquese** en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.
nsc / sg.


LIC. MARIA MERCEDES ALEMAN
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES


MSC. LIC. ADRIANA E. ORTIN VUJOVICH
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
 República Argentina

R- DNAT- 2013- 0898

SALTA, 3 de Julio de 2013

EXPEDIENTE N° 10.558/2013

ANEXO I

1. CARACTERIZACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR						
1.1 Nombre	<i>Modelos Matemáticos para variaciones en tiempo continuo.</i>		1.2 Carrera y Plan de estudio	<i>Licenciatura en Ciencias Biológicas – Plan 2004</i>		
1.3 Tipo'	<i>optativo</i>		1.4 Número estimado de alumnos	10		
1.5 Régimen	Anual	-	Cuatrimstral	1º Cuatrimestre	-	Otro
				2º Cuatrimestre	x	-
1.6 Aprobación por:			Promoción	x		
			Examen Final	X		
CARGA HORARIA TOTAL: 80			CARGA HORARIA SEMANAL: 6			
HORAS TEÓRICAS: 3 horas			HORAS PRÁCTICAS: 3 horas			
2. EQUIPO DOCENTE						
2.1 Cargo	2. 2 Apellido y Nombres		2. 3 Categoría y Dedicación			
Profesores	Arias, Elodia Mónica		PADJ. Ex (por extensión de funciones)			
Auxiliares	Silva, Mercedes Concepción		JTP - Ex (Interina)			
3. OBJETIVOS GENERALES ^{II}						
<p>Con el desarrollo del dispositivo curricular Modelos Matemáticos se pretende que el estudiante sea capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar habilidades matemáticas, estrategias y criterios para estudiar la dinámica de las poblaciones que pueden modelarse mediante ecuaciones o sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. • Interpretar distintos modelos matemáticos sencillos que describen diversas situaciones vinculadas con las ciencias naturales, como ejemplo relación población – tierra cultivable. • Interpretar y generar campos de direcciones y líneas de fase para describir y analizar el comportamiento aproximado de una población de animales. • Plantear y resolver sistemas de ecuaciones diferenciales asociadas a la interacción entre dos especies (animales, plantas, células...) estudiando el equilibrio y estabilidad de los modelos matemáticos. • Utilizar adecuadamente las ecuaciones diferenciales para describir, interpretar y/o plantear modelos matemáticos relacionados con las ciencias naturales, controlando la validez de los modelos. • Valorar la importancia de formalizar y difundir los estudios de los fenómenos biológicos para conocer mejor y cuidar el medio ambiente • Socializar la información de la producción realizada mediante informes, síntesis, en los talleres. • Utilizar nuevas tecnologías de la información y comunicación como recurso didáctico en el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje. • Participar reflexiva y críticamente en las prácticas docentes dando cuenta que transita hacia un aprendizaje autónomo que es el precedente de la autonomía profesional. • Valorar la utilización de técnicas, métodos, estrategias e incorporación de las TICs en la resolución de un problema. 						

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
 República Argentina

R- DNAT- 2013- 0898

SALTA, 3 de Julio de 2013

EXPEDIENTE Nº 10.558/2013

4. PROGRAMA			
4.1	Introducción y justificación		Ver: ANEXO
4.2	Analítico con objetivos particulares para cada unidad		
4.3	De Trabajos Prácticos con objetivos específico		
4.4	De Prácticos de campo		No corresponde
5. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS (Marcar con X las utilizadas) ⁱⁱⁱ			
-	Clases expositivas	X	Trabajo individual
-	Prácticas de Laboratorio	X	Trabajo grupal
-	Práctica de Campo	-	Exposición oral de alumnos
X	Prácticos en aula	X	Debates
X	Aula de informática	-	Seminarios
-	Aula Taller	X	Docencia virtual
-	Visitas guiadas	-	Monografías
X	OTRAS (Especificar):		<i>Clases expositivas-dialogadas Sistema de instrucción personalizada para el uso del software Derive, del libro electrónico y del Aula virtual como recurso didáctico. Resolución de problemas como metodología de enseñanza.</i>
6. PROCESOS DE EVALUACIÓN			
6.1	De la enseñanza ^{iv}	Con el fin de evaluar el desarrollo de las acciones programadas se prevé: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar reuniones periódicas, del equipo docente, para socializar experiencias y acordar nuevas estrategias de enseñanza. ✓ Analizar los resultados obtenidos en los distintos exámenes que rinden los estudiantes ya que ellos también reflejan lo actuado. ✓ Dialogar permanentemente con los estudiantes sobre las tareas propuestas porque la opinión se considera una evaluación eficaz y natural de la marcha del proceso de enseñanza y aprendizaje y, de la planificación en sí. 	
6.2	Del aprendizaje ^v	Con el fin de evaluar el proceso de aprendizaje se prevé: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se realizarán dos evaluaciones parciales como mínimo, cada una con su respectiva instancia de recuperación. ✓ Al finalizar cada guía de actividades prácticas se realizará un cuestionario integrador. Desde la concepción de evaluación como herramienta de conocimiento. ✓ Se acompañará al estudiante durante todo el proceso incentivándolo a la participación activa en el aula, mediante exposiciones grupales e individuales. ✓ Trabajo final integrador para promocionar la materia elaborado y defendido por cada estudiante, de acuerdo a lo reglamentado (ver Anexo 3). ✓ Examen Final Regular: De tipo integrador al que se accede si se cumple con lo establecido en el reglamento interno de la asignatura (ver Anexo 3). 	

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2013- 0898

SALTA, 3 de Julio de 2013

EXPEDIENTE N° 10.558/2013

7. BIBLIOGRAFÍA ^{vi}
ANEXO
8. REGLAMENTO DE CÁTEDRA
ANEXO

ⁱ Curso obligatorio, curso optativo, seminario, taller, curso extraordinario, práctica de formación, otros (especificar)
Para enunciar los objetivos, partir de la pregunta:

ⁱⁱ ¿Qué quiere que el estudiante sea capaz de hacer: Conocimientos, destrezas, actitudes? (Resultado)

Responder la pregunta permite plantearse los objetivos de aprendizaje o de enseñanza. Se sugiere abarcar los aspectos: cognitivos (conceptual), actitudinal y procedimental.

ⁱⁱⁱ Describir estrategias, métodos y/o técnicas a utilizar en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Ejemplos: metodología de resolución de problemas, dinámica de grupo, debate, entre otros.

^{iv} Especificar herramienta y/o criterios: encuesta de opinión, grado de cumplimiento de cronograma y objetivos, aspectos logísticos, etc.

^v Especificar instrumentos que se utilizarán: coloquios o pruebas escritas, parciales, monografías, etc.

^{vi} Diferenciar la bibliografía del docente y del alumno.

ANEXO

PROGRAMA DE MODELOS MATEMÁTICOS PARA VARIACIONES EN TIEMPO CONTINUO

4.1 INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Justificación – Desarrollo – Resultados esperados

La modelación matemática y la utilización de modelos matemáticos predeterminados que permiten la resolución de diferentes problemas científicos, en los últimos años, creció, tanto en su posibilidad de aplicación como en su complejidad en la construcción, siendo este crecimiento acompañado por el uso de nuevas tecnologías que permiten analizar en forma independiente una pluralidad de situaciones en corto tiempo.

En la formación del Licenciado en Ciencias Biológicas, es importante el desarrollo de las capacidades necesarias para reconocer, analizar, utilizar y generar modelos matemáticos que describen fenómenos naturales, como así también incorporar a las TIC como recursos para optimizar el tiempo y la operatoria a favor de la conceptualización.

La asignatura optativa *Modelos Matemáticos para variaciones en tiempo continuo*, estudia aquellos modelos que se construyen con ecuaciones o sistemas de ecuaciones diferenciales y permiten describir comportamientos de poblaciones (animales, plantas, células...)

El desarrollo de la asignatura tiene como eje temático a las ecuaciones diferenciales (variaciones en tiempo continuo) y al finalizar el cursado de la misma, el estudiante estará en condiciones de plantear, resolver y explicar los resultados obtenidos en el tratamiento de un modelo matemático ya sea desde una ecuación diferencial o un sistema de ecuaciones diferenciales.

4.2 PROGRAMA ANALÍTICO DE MATEMÁTICOS PARA VARIACIONES EN TIEMPO CONTINUO

UNIDAD 1: Revisión del concepto de ecuación diferencial

Objetivos: el desarrollo de esta unidad permitirá al estudiante:

- Identificar y resolver distintas ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Distinguir la significación geométrica, física y biológica del concepto de derivada.
- Abordar situaciones problemáticas vinculadas con la biología que involucren ecuaciones diferenciales.

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2013- 0898

SALTA, 3 de Julio de 2013

EXPEDIENTE N° 10.558/2013

- Estudiar el comportamiento de funciones, solución de ecuaciones diferenciales autónomas, a partir del análisis de las derivadas y condiciones de equilibrio y estabilidad.

Contenido:

Ecuaciones diferenciales. Construcción de gráficos que muestre la relación entre el cambio de la función (Derivada) y la función (Variable dependiente). Interpretación física y biológica. Solución general y particular. Estudio del comportamiento de la solución desde un tratamiento algebraico y geométrico.

UNIDAD 2: Los modelos matemáticos y las ecuaciones diferenciales

Objetivos: el desarrollo de esta unidad permitirá al estudiante:

- Comparar distintos modelos matemáticos analizando la utilidad y las ventajas de cada uno para describir una situación particular.
- Resolver situaciones problemáticas que se modelan mediante ecuaciones diferenciales aplicadas a las ciencias naturales.

Contenido:

Modelo matemático. Ventajas y desventajas. Las ecuaciones diferenciales como modelos matemáticos que describen variaciones poblacionales en tiempo continuo. Modelo de Malthus (exponencial). Modelo de Verhuts (logístico). Modelo de Gompertz. Equilibrio. Estabilidad. Método general de resolución de Ecuaciones Diferenciales de primer orden. Campos direccionales. Curva solución. Soluciones de equilibrio.

UNIDAD 3: Sistemas de ecuaciones: Modelo presa – depredador

Objetivos: el desarrollo de esta unidad permitirá al estudiante:

- Distinguir los distintos modelos matemáticos generados por sistemas de ecuaciones diferenciales, que describen la interacción entre dos especies.
- Aplicar y utilizar tanto las condiciones de equilibrio y estabilidad como los campos de direcciones y trayectorias fase, para describir la dinámica generada por dos especies.
- Trazar graficas de funciones que modelan poblaciones en una interacción.

Contenido:

Modelo presa – depredador. Sistemas: exponencial, logístico y mixto. Condiciones de Equilibrio y comportamiento de las poblaciones. Plano fase. Trayectoria de fase. Estabilidad. Comportamiento de las poblaciones en el tiempo, trazado aproximado de gráficas. Diferencias y semejanzas de los modelos.

UNIDAD 4: Sistemas de ecuaciones: Competencia

Objetivos: el desarrollo de esta unidad permitirá al estudiante:

- Distinguir los distintos modelos matemáticos generados por sistemas de ecuaciones diferenciales, que describen la interacción entre dos especies en competencia.
- Adquirir habilidad para analizar geométrica y numéricamente la dinámica de la interacción entre dos especies, para esbozar las funciones que describen el comportamiento de cada especie.
- Aplicar las condiciones de equilibrio y estabilidad del sistema para el análisis algebraico de un sistema.

Contenido:

Competencia. Sistemas: exponencial, logístico y mixto. Condiciones de Equilibrio y comportamiento de las poblaciones. Estabilidad del sistema, interpretación matemática y biológica. Comportamiento de las poblaciones en el tiempo.

4.3 PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2013- 0898

SALTA, 3 de Julio de 2013

EXPEDIENTE N° 10.558/2013

Se estima desarrollar cinco guías de actividades. La propuesta temática tentativa y los objetivos de cada guía es la siguiente:

Guía de Actividades 1: Ecuaciones diferenciales (Revisión). Ecuaciones de variables separables, exactas, lineales y homogéneas.

Objetivos:

Que los estudiantes puedan:

- Describir el comportamiento de la solución de una ecuación diferencial desde un análisis conceptual y/o algebraico.
- Plantear una ecuación diferencial para dar solución a un problema particular vinculado con fenómenos biológicos.

Guía de Actividades 2: Modelos matemáticos: tabular, gráfico, algebraico. Proceso de modelación.

Objetivos:

- Caracterizar y describir distintos modelos matemáticos.
- Analizar la utilidad y las limitaciones de los modelos matemáticos propuestos para describir distintos comportamientos de poblaciones.

Guía de Actividades 3: Modelo matemático: exponencial y logístico

Objetivos:

- Describir comportamientos de poblaciones de acuerdo al modelo utilizado.
- Establecer diferencias y semejanzas entre los modelos en función de la utilidad y las características de cada uno.

Guía de Actividades 4: Modelo presa - depredador: Sistema exponencial. Sistema logístico y mixto

Objetivos:

- Identificar a las especies que interactúan en un sistema.
- Describir gráfica y analíticamente el comportamiento de cada especie.
- Establecer diferencias y semejanzas entre los distintos modelos.

Guía de Actividades 5: Competencia. Distintos sistemas.

Objetivos:

- Identificar sistemas de ecuaciones diferenciales que describen la dinámica entre dos especies que pueden competir por alimento, espacio físico etc.
- Estudiar desde una visión matemática el comportamiento de las especies en las regiones que determinan las líneas de equilibrio del sistema.
- Resolver distintas situaciones de interacción entre especies en competencias.

ANEXO

BIBLIOGRAFÍA

- Begon, M. Harper, J. Townsend, C. (1996) "Ecología-Individuos, Poblaciones y Comunidades" Ediciones Omega S.A.
- Borelli, R. y Coleman, C. (2002) "Ecuaciones Diferenciales. Una perspectiva de modelación". Ed. Oxford. México.
- Edward Jr. Penney D. (1993) "Ecuaciones diferenciales elementales y problemas con condiciones en la frontera" Ed. Prentice Hall. Hispanoamericana.
- Fernandez, C y Rebolledo, R. (1999) "Ecuaciones diferenciales ordinarias" Ed. Alfaomega Grupo Editor. México.

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2013- 0898

SALTA, 3 de Julio de 2013

EXPEDIENTE N° 10.558/2013

- Gonzalez Manteiga, María T. (2003) "Modelos Matemáticos discretos en las ciencias de la naturaleza". Ed. Díaz de Santos S. A. Madrid.
- Momo, F y Capurro A. (2006) "Ecología matemática. Principios y aplicaciones". Ediciones Cooperativas. Buenos Aires.
- Smith J. M. (1977) "Ideas matemáticas en biología" Ed. CECSA
- Simmons, G. (1993) "Ecuaciones Diferenciales y notas históricas". Ed. McGraw-Hill.
- Hughes, D. Hallett, A (1996) "Cálculo". Ed. CECSA. México.
- Zill D. Cullen M. (2006) "Ecuaciones Diferenciales. Ed. Mc Graw. Hill. México

REGLAMENTO INTERNO DE MODELOS MATEMÁTICOS

1. El Plan de Estudio 2004 para la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas prevé el cursado de materias optativas y Modelos Matemáticos para variaciones en tiempo continuo se encuadra en esa categoría, es una asignatura que tiene un régimen cuatrimestral con una carga horaria de 7 horas semanales y su dictado se desarrolla en el segundo cuatrimestre de acuerdo al Calendario Académico de la Facultad.
2. La modalidad de las clases son teóricas-prácticas. La asistencia a las clases teóricas-prácticas es obligatoria en un 80%.
3. Durante el cursado se realizan al menos dos evaluaciones parciales y se califica usando una escala numérica de 0 a 100 puntos. Aprueba aquel alumno que obtenga una calificación de 60 puntos o más.
4. Todos los parciales tendrán su correspondiente evaluación de recuperación, utilizando la misma escala y calificación para aprobar.
5. Cada evaluación de recuperación se planificará para después de transcurridos por lo menos siete días de la publicación de los resultados de las evaluaciones parciales correspondientes.
6. En caso de ausencia a la evaluación parcial y/o a la recuperación correspondiente el alumno podrá presentar, dentro de las cuarenta y ocho horas de realizada la evaluación, una explicación escrita de los motivos debidamente justificada con la certificación pertinente.
7. El alumno logrará la condición de regular cuando apruebe todas las evaluaciones parciales programadas.
8. El alumno promocionará la materia si aprobó, todas las evaluaciones parciales programadas obteniendo un promedio de 70 puntos y el trabajo final integrador (no más de seis carillas).
9. En el trabajo integrador, el alumno deberá mostrar la utilización de diferentes conceptos para el planteo y análisis de un modelo matemático que describa una situación particular.
10. La condición de alumno libre puede resultar de la no aprobación de todos los parciales, de la deserción.
11. El examen final libre consta de dos instancias de evaluación. En la primera, el alumno será evaluado sobre la práctica y si acredita los requisitos mínimos de puntaje pasa a la segunda instancia evaluativa en la que será evaluado con un examen con las mismas características que rinden los alumnos regulares. La materia es aprobada si el alumno: 1) promociona o 2) acredita en el examen final regular un mínimo de 40 puntos, siendo la evaluación final de carácter integrador y de síntesis

Mgter. Elodia Mónica Arias

