



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

SALTA, 02 de Mayo de 2.011

Expediente N° 8.007/08

RES-D-EXA N°: 208/2011

VISTO:

La presentación realizada por el Dr. Camilo Alberto Jadur a fs. 15, elevando para su aprobación el programa de la asignatura **“Ecuaciones Diferenciales Ordinarias”** para la carrera de Licenciatura en Matemática (Plan 2000), y como materia Optativa para el Profesorado en Matemática (Plan 1997), y;

CONSIDERANDO:

Que las Comisiones de Carrera correspondientes, aconsejan la aprobación del Programa de la asignatura antes mencionada, el cual cumple con los contenidos mínimos contemplados en los Planes de Estudio.

Que el Departamento de Matemática, analizó el Reglamento y Régimen de Regularidad de la asignatura Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, aconsejando la aprobación del mismo.

Que se cuenta con el V°B° de la Comisión de Docencia e Investigación obrante a fs. 20 de las presentes actuaciones;

POR ELLO y en uso de las atribuciones conferidas por RESD-EXA N° 049/2011, resolución homologada por RESCD-EXA N° 135/2011;

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
(Ad-referéndum del Consejo Directivo)

R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1°: Aprobar a partir del Período Lectivo 2011, el Programa Analítico, como así también Régimen de Regularidad de la asignatura **“ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS”** para la carrera de Lic. en Matemática (Plan 2000), y como materia Optativa para el Profesorado en Matemática (Plan 1997), que como Anexo I, forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°: Hágase saber al Departamento de Matemática, a la Comisión de carrera de Licenciatura en Matemática, al Dr. Camilo Jadur, al Departamento Archivo y Digesto, al Consejo Directivo para su homologación y siga a la Dirección de Alumnos para su toma de razón, registro y demás efectos. Cumplido, ARCHÍVESE.

RGG


Mag. **MARIA TERESA MONTERO LAROCCA**
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa




Ing. **CARLOS EUGENIO PUGA**
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

ANEXO I – RESD-EXA N°: 208/2011 - EXP-EXA: 8007/08

Asignatura: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.

Carreras: Licenciatura en Matemática (Plan 2000) y como Optativa para Profesorado en Matemática (Plan 1997).

Fecha de presentación: 28/03/2011

Departamento de Matemática

Profesor Responsable: Dr. Camilo Alberto Jadur

Modalidad de dictado: Cuatrimestral

Objetivos de la asignatura:

La investigación científica pasa necesariamente por el modelado matemático formal, y es una de las incumbencias fundamentales del matemático profesional. Por ello el objetivo principal es el de aportar en su formación general e instrumentarlo con herramientas matemáticas de alto impacto científico, específicamente las teorías asociadas a ecuaciones diferenciales ordinarias que se trata del estudio teórico y práctico de ecuaciones en las que la incógnita es una función que depende de una variable real, que toma valores reales, escalares o vectoriales y aparece derivada. Aunque se trata de un curso introductorio, se espera que el estudiante quede capacitado para realizar estudios superadores.

Desarrollo del programa analítico:

Tema 1: Ecuaciones diferenciales. Soluciones. Ejemplos de fenómenos que se modelan con ecuaciones diferenciales. La ecuación general ordinaria de primer orden en una variable independiente. Forma explícita. Problema con valor inicial. Ecuación integral equivalente. Solución ϵ -aproximada. Teorema de la existencia de soluciones ϵ -aproximadas. Ecuación de diferencia asociada.

Lema de Ascoli. Teorema local de existencia de soluciones de Cauchy-Peano. Teorema local al interior de un dominio.

Condición de Lipschitz en una variable independiente. Teorema de la desigualdad que acota la diferencia de dos soluciones ϵ -aproximadas. Teorema de la unicidad de una solución.

El método de las aproximaciones sucesivas. Teorema de Picard-Lindelöf para la convergencia de sucesiones aproximantes. Teorema del error en la k -ésima aproximación.

Tema 2: Ecuaciones de variables separables de primer orden. Teorema sobre soluciones. Ecuación diferencial exacta de primer orden. Condición necesaria y suficiente para ser diferencial exacta.

Teorema local de soluciones.

Tema 3: Ecuación lineal de primer orden. Caso coeficientes constantes, homogénea y no homogénea. Caso término lineal constante y término independiente funcional. Teorema sobre soluciones. La ecuación lineal de primer orden general. Teorema sobre soluciones.

Tema 4: Ecuación lineal de segundo orden. Caso a coeficientes constantes homogénea. Condiciones iniciales. Teorema de existencia y unicidad de soluciones globales en la recta real. Dependencia e independencia lineal de pares de funciones en una variable. El wronskiano 2×2 . Soluciones linealmente independientes y su vinculación con el wronskiano. Solución general como combinación lineal de pares linealmente independientes.

Caso a coeficientes constantes no homogénea con término independiente funcional. Soluciones particulares. Teorema de la solución general en términos de una solución particular y soluciones linealmente independientes de la homogénea.

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

-2-

ANEXO I – RESD-EXA N°: 208/2011 - EXP-EXA: 8007/08

Tema 5: Ecuación lineal de orden n con coeficientes constantes. Operador L . Polinomio característico de L .

Caso homogénea. Conjunto de soluciones linealmente independientes, en términos de las raíces del polinomio característico. Condiciones iniciales. El wronskiano $n \times n$. Existencia y unicidad de una familia linealmente independiente de soluciones. Solución general como combinación lineal de una familia linealmente independiente de soluciones.

Caso no homogénea. Método de variación de parámetros para la solución particular. Solución general en término de una solución particular y una familia linealmente independiente de n soluciones de la homogénea.

Tema 6: Ecuación lineal de orden n con coeficientes en una variable. Operador L . Polinomio característico de L .

Caso homogénea. Condiciones iniciales. Teorema de existencia de familias de soluciones linealmente independientes. Teorema de la independencia lineal en términos del wronskiano. Solución general como combinación lineal de una familia linealmente independiente de n soluciones. Reducción del orden conociendo una solución.

El caso coeficientes analíticos. Teorema de existencia.

Caso no homogénea. Solución particular. Solución general en términos de una solución particular y una familia linealmente independiente de n soluciones de la homogénea.

Tema 7: Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Problema con valor inicial. Espacio de fase. Forma vectorial del sistema. Sistemas dinámicos n -dimensionales en tiempo continuo. Curvas de fase. Método de la reducción a una única ecuación de orden n .

Generalización del Teorema local de Cauchy-Peano al caso de funciones vectoriales.

Condición de Lipschitz en el espacio fase. Teorema de la unicidad de una solución.

Generalización del método de las aproximaciones sucesivas y del Teorema de Picard-Lindelöf para la convergencia de aproximaciones sucesivas.

Tema 8: Sistemas lineales de primer orden. Forma matricial. Teoremas de existencia y unicidad de soluciones globales. Exponencial de una matriz.

Caso homogéneo. Familia de soluciones linealmente independientes. Solución general como combinación lineal de n soluciones linealmente independientes.

Matriz fundamental para el caso matriz del sistema periódica. Propiedades. Teorema de Floquet.

Caso no homogéneo. Solución particular. Solución general como suma de una particular y combinación lineal de n soluciones linealmente independientes del homogéneo.

Tema 9: Sensibilidad de soluciones a las condiciones iniciales. Teorema local de la dependencia continua de la solución a las condiciones iniciales. Estabilidad de soluciones de Liapunov. Puntos estables. Teorema de la estabilidad de Liapunov para sistemas de primer orden. Estabilidad asintótica. Teorema de Liapunov sobre estabilidad asintótica.

Análisis del caso particular de un sistema de dos ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes.

Desarrollo del programa de Trabajos Prácticos:

Trabajo Práctico N° 1: Tema 1. 5 clases, 15 horas.

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

-3-

ANEXO I – RESD-EXA N°: 208/2011 - EXP-EXA: 8007/08

Trabajo Práctico N° 2: Tema 2. 1 clase, 3 horas.
Trabajo Práctico N° 3: Tema 3. 1 clases, 3 horas.
Trabajo Práctico N° 4: Tema 4. 2 clases, 6 horas.
Trabajo Práctico N° 5: Tema 5. 3 clases, 9 horas.
Trabajo Práctico N° 6: Tema 6. 4 clases, 12 horas.
Primer examen parcial.
Trabajo Práctico N° 7: Tema 7. 3 clases, 9 horas.
Trabajo Práctico N° 8: Tema 8. 4 clases, 12 horas.
Trabajo Práctico N° 9: Tema 9. 5 clases, 15 horas.
Segundo examen parcial.

Bibliografía:

1. Earl A. Coddington and Norman Levinson. *Theory of Ordinary Differential Equations*. McGraw-Hill, 1955.
2. Earl A. Coddington. *Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias*. Compañía Editorial Continental, 1968.
3. L. Elsgoltz *Ecuaciones Diferenciales y Cálculo Variacional*. Editorial Mir, 1977.
4. F. Marcellán, L. Casasús y A. Zarzo. *Ecuaciones Diferenciales. Problemas Lineales y Aplicaciones*. McGraw-Hill, 1990.
5. James D. Meiss. *Differential Dynamical System*. SIAM - Mathematical Modeling and Computation. 2007.
6. Earl D. Rainville and Phillip E. Bedient. *Ecuaciones Diferenciales*. Interamericana, 1980.
7. Alvaro Tejero Cantero y Pablo Ruiz Múzquiz. *Ecuaciones Diferenciales Ordinarias*. Versión 1.1.0, 2003. Disponible en <http://alqua.org/libredoc/EDO>.
8. Juan Luis Varona Malumbres. *Métodos Clásicos de resolución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias* Servicio de publicaciones, Universidad de La Rioja, España, 1996. Disponible en <http://www.unirioja.es/dptos/dmc/jvarona/welcome.html>.

Metodología y descripción de las actividades teóricas y prácticas:

De las 10 horas semanales se usan 4 horas para el dictado de clases teóricas y 6 para clases prácticas. Durante las horas de clases teóricas se desarrollan exposiciones detalladas de los tópicos. Los alumnos reciben 9 guías de trabajos prácticos, uno por cada tema, para el desarrollo de ejercicios. Estos ejercicios se discuten en las horas destinadas a las clases prácticas. Además de las horas específicas asignadas se espera horas de trabajo personal individual, y/o grupal, de acuerdo a las necesidades de cada estudiante.

Se separan las clases en dos sesiones semanales, procurando que las clases teóricas y prácticas se desarrollen los mismos días de la semana, una a continuación de la otra. Se procura una gran interacción entre las actividades de las clases teóricas y de las clases prácticas.

Además, los alumnos disponen de 4 horas de consultas en horarios extraclases, durante las cuales se atienden sus dificultades de avance en forma personalizada.

Sistemas de evaluación: Para la obtener la regularidad en la asignatura los estudiantes deberán aprobar 2 exámenes parciales, o sus respectivas recuperaciones, que se tomarán uno al finalizar el Trabajo Práctico número 6 y el otro al finalizar el Trabajo Práctico número 9, o sus respectivas recuperaciones. Las recuperaciones, una por cada parcial, se realizarán al final del cuatrimestre. Para la aprobación deberán rendir un examen final integrador.

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

-4-

ANEXO I – RESD-EXA N°: 208/2011 - EXP-EXA: 8007/08

[Pont] Pontriagin Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Aguilar, 1973.

[RaBe] Earl D. Rainville and Phillip E. Bedient Ecuaciones Diferenciales. Interamericana, 1980.

[TeRu] Alvaro Tejero Cantero y Pablo Ruiz Múzquiz Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Versión 1.1.0, 2003. Disponible en <http://alqua.org/libredoc/EDO>.

[Varo] Juan Luis Varona Malumbres Métodos Clásicos de resolución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Servicio de publicaciones, Universidad de La Rioja, España, 1996. Disponible en <http://www.unirioja.es/dptos/dmc/jvarona/welcome.html>.

Cronograma

Tema	N° de Clases	N° de horas teóricas	N° de horas prácticas
Tema 1	5	10	15
Tema 2	1	2	3
Tema 3	1	2	3
Tema 4	2	4	6
Tema 5	3	6	9
Tema 6	4	8	12
Primer Examen Parcial			
Tema 7	3	6	9
Tema 8	4	8	12
Tema 9	5	10	15
Segundo Examen Parcial			
Totales	28	56	84

Reglamento de Cátedra

Para obtener la **regularidad** en la asignatura, cada estudiante deberá:

1. aprobar 2 exámenes parciales, o sus respectivas recuperaciones. Las recuperaciones, una por cada parcial se realizarán al final del cuatrimestre. En cualquiera de las instancias, para aprobar, se deberá realizar al menos el 60% de la propuesta.

2. hacer una presentación de los programas que haya implementado exitosamente, debiendo cubrir al menos el 60% de la totalidad de los programas propuestos durante el curso.

Para la **aprobación** deberán rendir un examen final integrador.

rgg


Mag. MARIA TERESA MONTERO LAROCCA
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa




Ing. CARLOS EUGENIO PUGA
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa