Universidad Nacional de Rio Cuarto

***Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales***

**FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ASIGNATURAS**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES**

**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

**CARRERA/S: LIC EN MATEMÁTICA**

**PLAN DE ESTUDIOS: 2008**

**ASIGNATURA: Ecuaciones Diferenciales CÓDIGO: 1913**

**DOCENTE RESPONSABLE: FERNANDO MAZZONE**

**EQUIPO DOCENTE: FERNANDO MAZZONE**

**AÑO ACADÉMICO: 2014**

**REGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral**

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:**

|  |  |
| --- | --- |
| *Aprobada* | *Regular* |
|  | Topología |
|  | Álgebra Lineal Aplicada |
|  |  |

**CARGA HORARIA TOTAL: 120**

**TEÓRICAS:** **4.5hs** **PRÁCTICAS: 4.5hs** **LABORATORIO: 0hs**

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** **Obligatoria**

1. **CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Primer cuatrimestre cuarto año

1. **OBJETIVOS PROPUESTOS**

Durante el curso se hará hincapié en la interpretación dinámica de las ecuaciones diferenciales ordinarias, esto es que las ecuaciones diferenciales suelen expresar leyes de como evolucionan determinadas cantidades con el tiempo. Incorporar esta interpretación es una herramienta importante y la consideramos uno de los objetivos centrales de la asignatura, el alumno deberá ser capaz de pesar en términos dinámicos y convertir una interpretación dinámica a un razonamiento matemático formal. De la misma manera, se considerará importante la interpretación geométrica de los conceptos y se pretende su aprendizaje.

Otra competencia que nos proponemos alentar, es la de resolver problemas ajenos a la matemática construyendo y resolviendo un modelo matemático de los mismos. Por supuesto, en esta materia nos restringimos a modelos que requieran ecuaciones diferenciales.

Se incorporará activamente el uso de computadora en la asignatura, particularmente se trabajara con el paquete [SAGE](http://www.sagemath.org/), consecuentemente se espera que el alumno aprenda a servirse de este recurso.

Por último, aunque no menos importante, nos proponemos que el alumno adquiera la destreza de presentar de manera rigurosa sus razonamientos y conclusiones.

1. **CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR**

Ecuaciones de primer orden, métodos de solución. Ecuaciones lineales de orden superior. Método de desarrollo en serie. Método de Frobenius. Funciones especiales y ecuaciones de la física-matemática. Problemas de Sturn-Liouville. Ecuaciones lineales, método de solución por formas de Jordan. Ecuaciones no lineales y estabilidad.

1. **FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS**

La materia versa sobre ecuaciones diferenciales ordinarias. Esta área de la matemática es una de las más activas por su importancia intrínseca a la matemática así como por su trascendencia en las aplicaciones a la física, ingeniería, biología, etc. Uno de los ejes sobre los que se hará hincapié es precisamente el de las aplicaciones, dado que normalmente es este eje donde los alumnos de la Lic. en Matemática presentan más problemas. Los contenidos a desarrollar son ya clásicos a cualquier curso sobre la temática, y forman la base del bastísimo campo que abarcan las ecuaciones diferenciales.

1. **ACTIVIDADES A DESARROLLAR**

**CLASES TEÓRICAS:** Presencial, 4.5 horas semanales. La metodología que se desarrollará es la exposición por parte del docente de los fundamentos teóricos de los contenidos impartidos. Se incentivará la participación de los alumnos durante la clase, requiriendo que ellos aporten, por ejemplo, demostraciones de determinados hechos o, en general, soluciones a determinadas situaciones problemáticas que plantea el desarrollo teórico de la materia.

**CLASES PRÁCTICAS:** Presencial 4.5 horas semanales. Se espera que los alumnos trabajen sobre los ejercicios de la práctica en forma independiente fuera de los horarios de la asignatura. Posteriormente estos ejercicios se discutirán durante la clase, el profesor tratará de limitar su participación de modo tal de favorecer que los alumnos autogestionen su aprendizaje.

**Internet**: Se utilizaron diversos recursos de internet, que estan compendiados en una [página de la asignatura](https://sites.google.com/site/ecuacionesdiferencialeunrc/ecuaciones-diferenciales-unrc). Se utilizará almacenamiento en la nube (google drive) para compartir documentos, libro, prácticas, etc . En la red hay excelentes recursos, videos, páginas web, wikis y, en general, distintos materiales multimedia especialmente útiles para visualizar algunos conceptos, métodos, etc.

1. **NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

Hay un trabajo práctico por cada unidad de la materia

1. **HORARIOS DE CLASES:**

Martes de 16hs a 20:30hs y Jueves de 16:00 a 20:30.

**HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS: Jueves 15:00**

1. **MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

* **Evaluaciones Parciales:**  Se le presentará al alumno una serie de problemas que deberá resolver.
* **Evaluación Final:** Será oral, el alumno deberá desarrollar los ejes conceptuales y fundamentos teóricos de la materia**.**
* **CONDICIONES DE REGULARIDAD:** Aprobar los parciales o sus respectivos recuperatorios
* **CONDICIONES DE PROMOCIÓN:** no se prevé

**PROGRAMA ANALÍTICO**

1. **CONTENIDOS**

**Unidad 1**. Ecuaciones de primer orden. Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO). Campos de direcciones. Trayectorias ortogonales. Crecimiento, decaimiento, mezclado, decaimiento radioactivo. Cuerpos en caída. El problema de la braquistócrona y la tautócrona. Métodos elementales de solución. Separación de variables. Funciones homogéneas. Ecuaciones exactas. Factores integrantes. Ecuaciones lineales de primer orden. Métodos de reducción de orden. Curvas de persecución. Velocidad de escape. Problema del resorte. Tractriz. Breve introducción a SAGE.

**Unidad 2**. Ecuaciones lineales Reducción de orden. Ecuaciones homogéneas a coeficientes constantes. El problema no homogéneo. Independencia lineal. Bases de soluciones. Polinomio característico. Ecuaciones no homogéneas. Coeficientes indeterminados y variación de los parámetros. Vibraciones mecánicas y eléctricas. Osciladores armónicos acoplados. Métodos cualitativos: teoremas de Sturn.

**Unidad 3.** Métodos de desarrollo en serie y funciones especiales Repaso de series de potencias. Método de coeficientes indeterminados. Solución de ecuaciones de primer orden. Ecuaciones lineales de segundo orden: puntos regulares. Puntos singulares regulares. Resolución de problemas de desarrollo en serie con SAGE.

**Unidad 4.** Funciones especiales de la Física-Matemática. Funciones de Bessel y polinomios de Legendre. Aplicaciones: cuerda vibrante, membrana vibrante, flujo de calor en una esfera. Problemas de Sturn-Liouville.

**Unidad 6.** Sistemas lineales. Osciladores armónicos acoplados. Base de soluciones. Matriz fundamental. Sistemas lineales a coeficientes constantes. Solución del problema homogéneo con formas de Jordan. Problema no homogéneo.

**Unidad 7.** Sistemas no lineales. Linearización cerca de puntos críticos. Método de Lyapunov.

1. **CRONOGRAMA DE CLASES Y PARCIALES**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Semana | Teóricos | Prácticos | Parciales /  Recuperatorios |
| 1 | Generalidades, ecuaciones de primer órden | Generalidades, ecuaciones de primer órden |  |
| 2 | Ecuaciones Lineales | Generalidades, ecuaciones de primer órden |  |
| 3 | Ecuaciones lineales | Ecuaciones lineales |  |
| 4 | Ecuaciones lineales | Ecuaciones lineales |  |
| 5 | Métodos de desarrollo en serie | Ecuaciones lineales |  |
| 6 | Métodos de desarrollo en serie | Métodos de desarrollo en serie |  |
| 7 | Métodos de desarrollo en serie | Métodos de desarrollo en serie | Parcial 1 25/04 |
| 8 | Funciones Especiales | Métodos de desarrollo en serie |  |
| 9 | Funciones Especiales | Funciones Especiales | Recuperatorio 1 8/05 |
| 10 | Funciones Especiales | Funciones Especiales |  |
| 11 | Transformada de Laplace | Funciones Especiales |  |
| 12 | Sistemas lineales | Transformada de Laplace |  |
| 13 | Sistemas lineales | Sistemas lineales | Parcial 2 06/06 |
| 14 | Sistemas no lineales | Sistemas lineales | Recuperatorio 18/06 |

1. **BIBLIOGRFÍA**

[1] D. Betounes. Differential Equations, Theory and Applications. Springer, New

York, 2010.

[2] G Birkhoff and G. Rota. Ordinary Differential Equations. John Wiley, 1969.

[3] W. Boyce and R. DiPrima. Introduction to Differential Equations. JohnWiley

& Sons, New York, 1970.

[4] C. Edwards and D. Penney. Differential Equations and Boundary Value Problems.

Pearson, London, 2004.

[5] P. Hartman. Ordinary Differential Equations. SIAM, Philadelphia, 2002.

[6] W. Hurewicz. Lectures on Ordinary Differential Equations. Dover, New York,

1990.

[7] L. Perko. Differential Equations and Dynamical Systems. Springer-Verlag,

New York, 1991.

[8] G. Simmons. Differential Equations with Applications and Historical Notes.

Mc-Graw-Hill, New York, 1991.

[9] J. Sotomayor. Licões de Equacões Diferencias Ordinárias. CNPq, Brasilea,

1979.