

Programa de
Cálculo IV

Código/s: FB18

Identificación y características de la Actividad Curricular

Carrera/s:	Ingeniería Electrónica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica		
Plan de Estudios:	2014	Carácter:	Obligatoria
Bloque/Campo:	Ciencias Básicas	Área:	Matemática
Régimen de cursado:	Cuatrimestral		
Cuatrimestre:	4º [MEC], 4º [IND], 3º [ECA], 4º [ETA]		
Carga horaria:	48 hs. / 3 hs. semanales	Formato curricular:	Asignatura
Escuela:	Formación Básica	Departamento:	Matemática
Docente responsable:	INTROCASO, Beatriz		

Programa Sintético

Sucesiones y series numéricas. Series de potencias. Series de Taylor. Series de Fourier. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Nociones de ecuaciones en derivadas parciales.

Asignaturas Relacionadas

Previas: [ECA, MEC]: FB5 - Cálculo II
[ETA, IND]: FB5 - Cálculo II, FB9 - Álgebra Lineal

Vigencia desde 2015


Firma Profesor

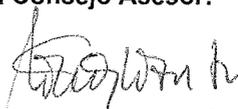
10/10/14
Fecha


Prof. Arq. RUBEN DARIO MORELLI
DIRECTOR
ESC. de FORMACIÓN BÁSICA
Firma Aprob. Escuela

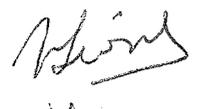
16/10/14
Fecha

Con el aval del Consejo Asesor:


FISCHFELD


G. COLOMBO


A. ROSARIO

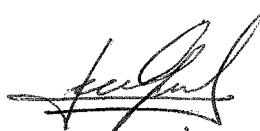

V. LEONNI


B. MILICIC

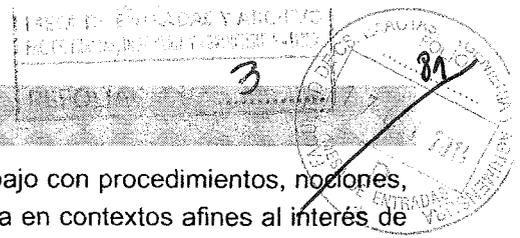

R. KATZ


M. MEDINA


H. LOMBRANO


J. SORRIBAS


C. LEGUINA



Características generales

La razón de ser de esta asignatura en esta propuesta es la de propiciar el trabajo con procedimientos, nociones, procesos y resultados del Cálculo, en función de resolver una problemática rica en contextos afines al interés de los estudiantes. Se pretende que las nociones y resultados matemáticos no se presenten de una sola vez en forma acabada, sino que vayan enriqueciéndose de significado conforme la situación-problema lo requiera.

Las aplicaciones de las series para realizar aproximaciones son de especial interés en la mayoría de los problemas de la Ingeniería. Asimismo, las ecuaciones diferenciales permiten abordar problemas variacionales particularmente importantes en diversas áreas de la Ingeniería.

A la par de los métodos analítico-algebraicos, se enfatizará el análisis cualitativo de las situaciones y los resultados, a partir de métodos gráficos y numéricos, utilizando para ello herramientas tecnológicas disponibles.

Objetivos

En un marco que busca desarrollar la capacidad de trabajar en grupo en forma colaborativa para lograr la construcción de conocimientos, tanto como propender a la reflexión sobre la responsabilidad, la identidad profesional y el compromiso con las tareas propuestas grupalmente, se pretende específicamente que los estudiantes puedan:

- Reconocer características de las soluciones de una situación-problema que puedan ser aproximadas mediante series, y manejar los recursos adecuados para analizar la pertinencia de dichas aproximaciones.
- Identificar los aspectos variacionales de una situación-problema que permitan representarla mediante una ecuación diferencial y conocer las estrategias básicas para su resolución.
- Lograr un manejo adecuado de los recursos tecnológicos disponibles para enfrentar las situaciones-problema planteadas.

Contenido Temático

Unidades temáticas

Unidad 1. Sucesiones y series numéricas

1.1. Convergencia de una sucesión numérica.

1.2. Series numéricas convergentes. Criterios de convergencia para series a términos positivos. Convergencia absoluta y condicional. Series a términos alternados. Cálculo aproximado de sumas de series y aproximación de errores.

Unidad 2. Series de funciones. Aproximaciones

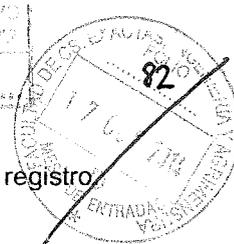
2.1. Representación de funciones mediante series de potencia. Intervalos de convergencia. Propiedades. Series de Taylor. Aproximaciones y estimación de errores.

2.2. Series de Fourier. Desarrollo en series de Fourier de funciones periódicas. Gráfica de los espectros de amplitud y fase.

Unidad 3. Ecuaciones diferenciales

3.1. Ecuaciones Ordinarias de orden uno y lineales de orden dos. Problemas de Valores Iniciales. Crecimiento poblacional. Decaimiento exponencial. Problemas de enfriamiento y calentamiento. Problemas de mezcla. Problemas mecánicos y eléctricos.

3.2. Introducción a las ecuaciones en Derivadas Parciales. Propagación de ondas. Distribución de calor. Ecuaciones de Laplace y Poisson.



Contenidos Procedimentales

1. Analizar enunciados matemáticos en diferentes registros de representación y realizar pasajes de registro.
2. Manejar software básico de graficación, resolución de ecuaciones y cálculo simbólico.
3. Buscar bibliografía de las temáticas abordadas en distintos soportes.
4. Elaborar reportes debidamente fundamentados.
5. Presentar resultados en forma clara y comprensible.

Contenidos Actitudinales

1. Capacidad de lectura reflexiva y crítica de textos y reportes.
2. Capacidad de trabajo grupal colaborativo.
3. Iniciativa para modificar parámetros, comparar resultados, proponer soluciones, conjeturar resultados.

Modalidades de enseñanza-aprendizaje

El curso se planteará en la modalidad pedagógica taller, en tanto permite integrar teoría y práctica, y se caracteriza por la investigación, el descubrimiento científico y el trabajo en equipo. Se enfatizará el trabajo tendiente a la modelización, y a la solución de problemas, tornándose fundamental la participación.

Se utilizarán asimismo las posibilidades que brindan las Tecnologías de la Información y la Comunicación, para mantener una activa participación en el proceso de construcción del conocimiento.

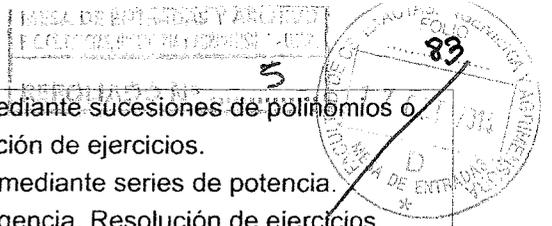
En cada Unidad de la asignatura se propondrá al menos una situación-problema para que se trabaje de manera colaborativa en clase. Se pretende que este trabajo propicie otras consideraciones alrededor de la situación, y se traten problemas complementarios relacionados, orientando el trabajo hacia la modelización.

Se tendrán en cuenta los conceptos previos, las prácticas sociales que generan conocimiento y los intereses del grupo en lo que hace a su futura actividad profesional y a su rol en la comunidad a la que pertenecen.

Actividades de Formación Práctica

Las Guías y Trabajos Prácticos se adaptarán a la modalidad de cada docente, a cada grupo de estudiantes y a las necesidades específicas del curso en cuestión. Entendiendo el aprendizaje como un proceso, y las evaluaciones como parte del mismo, un esquema posible es el siguiente:

Nº	Título	Descripción
G1	Guía práctico-conceptual N° 1: Sucesiones y series numéricas. Integrales impropias	1.1. Construcción de sucesiones. Análisis de su comportamiento. Cálculo de límites y resolución de ejercicios. 1.2. Construcción de series a partir de la necesidad de calcular longitudes y áreas de regiones no acotadas. Análisis de su comportamiento. Distintos tipos de integrales impropias. Resolución de ejercicios. 1.3. Análisis de series que convergen absoluta y/o condicionalmente. Resolución de problemas de aproximación por series a términos alternados. Análisis de errores.
TP1	Trabajo Práctico Grupal integrador N° 1: Longitudes infinitas	En este trabajo los estudiantes construirán iterativamente curvas fractales y plantearán el procedimiento que conduzca al cálculo de su longitud; se pretende que encuentren el límite en forma exacta y a la vez realicen aproximaciones y analicen los errores. Asimismo, investigarán origen y aplicaciones de estos modelos.



G2	Guía práctico-conceptual N° 2: Sucesiones de funciones. Series de potencia. Series de Taylor y McLauren. Series de Fourier.	2.1. Aproximación de funciones mediante sucesiones de polinomios o funciones trigonométricas. Resolución de ejercicios. 2.2. Representación de funciones mediante series de potencia. Propiedades. Intervalos de convergencia. Resolución de ejercicios. 2.3. Representación de funciones mediante series de Taylor y de McLauren. Aproximación de funciones. Cálculo aproximado de integrales definidas. Análisis de errores. Resolución de ejercicios. 2.4. Desarrollos en series de Fourier de funciones periódicas pares e impares y cambios de períodos. Coeficientes de Fourier. Resolución de ejercicios.
TP2	Trabajo Práctico Grupal Integrador N° 2: Escuchando música	El objetivo de este trabajo es construir una serie de Fourier que permita analizar qué es lo que sucede cuando los oídos vibran por las variaciones en la presión de aire cuando se pulsa una cuerda, cómo se puede distinguir el sonido de dos instrumentos musicales diferentes sonando al mismo tiempo.
G3	Guía práctico-conceptual N° 3: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Orden 1 y Lineales de Orden 2. Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales.	3.1. Construcción de modelos y resolución de problemas acerca de crecimiento poblacional, decaimiento exponencial, enfriamiento y calentamiento, mezcla. 3.2. Construcción de modelos y resolución de problemas mecánicos y eléctricos. 3.3. Construcción de modelos para problemas de propagación de ondas y distribución de calor.
TP3	Trabajo Práctico Grupal Integrador N° 3: Distribución de calor	En este trabajo se analizará cómo diversos problemas de evolución de temperatura pueden resolverse mediante Ecuaciones Ordinarias de primer orden (problemas de enfriamiento de Newton), de segundo orden (aleta de enfriamiento), Ecuaciones en Derivadas Parciales (distribución de calor en una región).

Evaluación

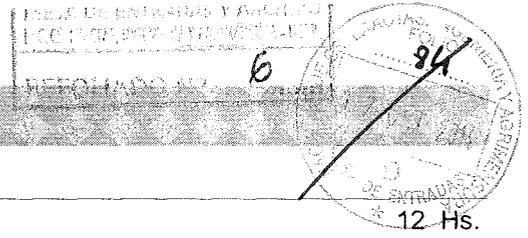
Se realizarán tres trabajos prácticos grupales, para cada uno de los cuales se entregará un informe escrito y se realizará una presentación con diapositivas.

Se realizarán dos evaluaciones individuales de carácter conceptual sobre los temas desarrollados. Evaluación individual N° 1 sobre los temas de las Unidades 1 y 2. Evaluación individual N° 2 sobre temas de las secciones 3.1 y 3.2 de la Unidad 3. Estas evaluaciones tendrán como objetivo reconocer si el estudiante maneja las ideas centrales de los contenidos temáticos puestos en juego, y se encamina a lograr los objetivos específicos de la asignatura. Habrá una instancia sustitutiva de alguna de las evaluaciones individuales no aprobadas.

Aquellos estudiantes que aprueben el 100% de los trabajos prácticos y las evaluaciones individuales tendrán la asignatura aprobada.

Aquellos estudiantes que no hayan aprobado los trabajos prácticos, pero sí las evaluaciones individuales, realizarán un coloquio final integrador, con el cual aprobarán la asignatura. Las evaluaciones individuales podrán completarse en las mesas de examen correspondientes. En caso de no aprobar el coloquio final integrador, adquirirán la Condición Intermedia.

Se calificará de acuerdo a la normativa vigente de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario.



Distribución de la carga horaria

Presenciales

Teóricas

12 Hs.

Prácticas

Experimental de Laboratorio

0 Hs.

Experimental de Campo

0 Hs.

Resolución de Problemas y Ejercicios

36 Hs.

Problemas Abiertos de Ingeniería

0 Hs.

Actividades de Proyecto y Diseño

0 Hs.

Práctica Profesional Supervisada

0 Hs.

Total 48 Hs.

Evaluaciones

6 Hs.

Dedicadas por el alumno fuera de clase

Preparación Teórica 6 Hs.

Preparación Práctica 10 Hs.

Elaboración y redacción de informes, trabajos, presentaciones, etc. 32 Hs.

Total 48 Hs.

Bibliografía básica

Título	Autores	Editorial	Año	Ejem.
Cálculo. Trascendentes tempranas	James Stewart	Cengage Learning	2008	23
Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de Modelado	Dennis Zill	Thomson	2002	1
Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y notas históricas	George Simmons	Mc Graw Hill	1991	1

Bibliografía complementaria

Título	Autores	Editorial	Año	Ejem.
Matemática Operacional	Ruel Churchill	Mc Graw Hill	1958	
Fourier Series and Boundary Problems	Ruel Churchill	Mc Graw Hill	1963	1
Primer Curso de Ecuaciones en Derivadas Parciales	Ireneo P. Alonso	Addison Wesley	1995	

Recursos web y otros recursos

Recursos edilicios básicos:

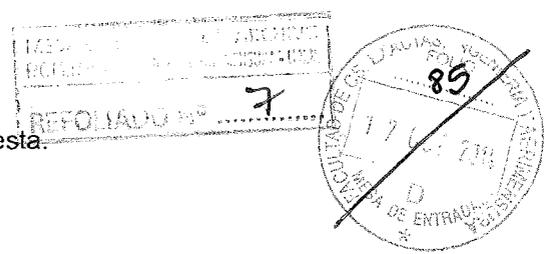
Aulas con cañón y PC. Espacios distribuidos para permitir el trabajo en la modalidad de taller. Acceso a Internet.

Recursos docentes:

Para llevar adelante la modalidad de trabajo planteada son necesarias una adecuada relación docente-alumno, y disponibilidad de tiempo de los docentes tanto para llevar a cabo la corrección de los trabajos planteados de forma de hacer una adecuada devolución de los mismos, como para trabajar con ellos los conceptos y problemas que requieran elaboración fuera del aula.

Recursos didácticos:

Guías de actividades prácticas. Guías de lectura de la bibliografía propuesta.



Recursos web:

Tópicos adicionales del libro de Stewart, como por ejemplo:

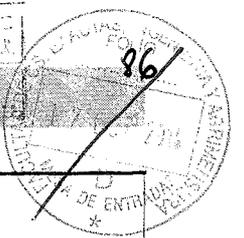
Series de Fourier:

http://www.stewartcalculus.com/data/CALCULUS%20E%20Early%20Transcendentals/upfiles/topics/6et_at_01_fs_stu.pdf

Fórmulas del resto para series de Taylor:

http://www.stewartcalculus.com/data/CALCULUS%20E%20Early%20Transcendentals/upfiles/topics/6et_at_02_frts.pdf

Espacio en el campus virtual de la UNR: <http://comunidades.campusvirtualunr.edu.ar/course/view.php?id=858>



Cronograma de actividades

Semana	Unidad	Tema	Actividad
1	1	Presentación del concepto de sucesión. Convergencia. Propiedades. Sucesiones monótonas y acotadas. Criterios.	Guía práctico-conceptual N° 1
2	1	Presentación del concepto de serie. Criterios de convergencia para series a términos positivos.	Guía práctico-conceptual N° 1
3	1	Convergencia absoluta y condicional. Series a términos alternados. Cálculo aproximado de sumas de series y acotación de errores.	Guía práctico-conceptual N° 1
4	1	Problemas de aplicación de sucesiones y series numéricas	Trabajo Práctico Grupal N° 1
5	2	Sucesiones de funciones. Análisis de convergencia. Series de funciones.	Guía práctico-conceptual N° 2
6	2	Series de potencia. Intervalos de convergencia. Propiedades.	Guía práctico-conceptual N° 2
7	2	Series de Taylor. Aproximaciones y estimación de errores.	Guía práctico-conceptual N° 2
8	2	Ejercicios y resultados generales sobre sucesiones y series.	Evaluación parcial individual N° 1
9	2	Series de Fourier. Desarrollo en series de Fourier de funciones periódicas.	Guía práctico-conceptual N° 2
10	2	Problemas de aplicación de sucesiones y series de funciones.	Trabajo Práctico Grupal N° 2
11	3	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de orden uno. Métodos de resolución. Problemas de valores iniciales.	Guía práctico-conceptual N° 3
12	3	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de orden dos. Análisis de soluciones. Problemas de valores iniciales.	Guía práctico-conceptual N° 3
13	3	Ejercicios y resultados generales sobre Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.	Evaluación parcial individual N° 2
14	3	Introducción a las ecuaciones en Derivadas Parciales.	Guía práctico-conceptual N° 3
15	3	Problemas de aplicación de Ecuaciones Diferenciales	Trabajo Práctico Grupal N° 3
16	—	Semana destinada a completar tópicos pendientes y realizar un cierre de la asignatura	Consultas y evaluaciones pendientes



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,
INGENIERIA Y AGRIMENSURA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

DUPLICADO



"2014-Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown, en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"

Expediente N° 58315 S/R 007-H.-

Rosario, 21 de noviembre de 2014.-

VISTO que Secretaría Académica eleva para su aprobación el programa de la asignatura de la Escuela de Formación Básica, FB 18 "Cálculo IV", vigente a partir del año 2014, correspondiente al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Electrónica aprobado por Resolución C.S. N° 372/14; al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Eléctrica aprobado por Resolución C.S. N° 371/14; al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Industrial aprobado por Resolución C.S. N° 373/14 y al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Mecánica aprobado por Resolución C.S. N° 375/14.-

CONSIDERANDO:

Que el mismo responde a los lineamientos establecidos en la Resolución N° 869/14 – C.D. (Formulario de Programas de asignaturas de las distintas carreras que se cursan en esta Facultad).-

Que el tema fue tratado y aprobado en la reunión del Consejo Directivo del día de la fecha.-

Por ello,

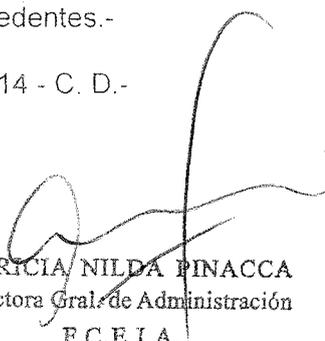
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA
RESUELVE:

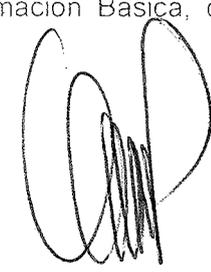
ARTÍCULO 1º: Aprobar el programa de la asignatura FB 18 "Cálculo IV", vigente a partir del año 2014, correspondiente al Plan de Estudios de la carrera de la carrera de Ingeniería Electrónica aprobado por Resolución C.S. N° 372/14; al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Eléctrica aprobado por Resolución C.S. N° 371/14; al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Industrial aprobado por Resolución C.S. N° 373/14 y al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Mecánica aprobado por Resolución C.S. N° 375/14, cuyas fotocopias autenticadas forman parte de la presente resolución.-

ARTICULO 2º: Regístrese, comuníquese, sáquese copia, tome nota Dirección General de Administración a sus efectos, pase a conocimiento de Secretaría Académica, del Departamento Registro de Alumnos y de la Escuela de Formación Básica, cumplido, agréguese a sus antecedentes.-

RESOLUCION N° 922/14 - C. D.-

CD
J1
J1
J1


PATRICIA NILDA PINACCA
Directora Gral. de Administración
F.C.E.I.A.


Ing. OSCAR E. PEIRE
Decano - FCEIA


SUSANA B. MIGLIORANZA
Directora Operativa
Consejo Directivo - Rosario