

Programa de
Cálculo III

FACULTAD DE
 CIENCIAS EXACTAS,
 INGENIERIA Y AGRIMENSURA

Código/s: FB8

Identificación y características de la Actividad Curricular

Carrera/s:	Agrimensura, Ingeniería Civil, 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:	3º [MEC], 3º [IND], 3º [ECA], 3º [ETA], 3º [CIV], 3º [AGR]		
Carga horaria:	112 hs. / 7 hs. semanales	Formato curricular:	Asignatura
Escuela:	Formación Básica	Departamento:	Matemática
Docente responsable:	BRACCIALARGHE, Dirce		

Programa Sintético

Polinomio de Taylor en dos variables. Valores extremos y puntos de ensilladura. Multiplicadores de Lagrange. Integrales dobles y triples y sus aplicaciones geométricas y físicas. Análisis vectorial: Integrales de línea y de superficie. Teoremas del rotor y de la divergencia.

Asignaturas Relacionadas

Previas: [AGR, CIV, ECA, IND, MEC]: FB5 - Cálculo II
 [ETA]: FB5 - Cálculo II, FB7 - Informática

Vigencia desde 2015

[Handwritten Signature]

Firma Profesor

10/10/14
 Fecha

[Handwritten Signature]
 Prof. Arq. RUBEN DARIO MORELLI
 DIRECTOR
 ESC. de FORMACION BASICA

Firma Aprob. Escuela

16/10/14
 Fecha

Con el aval del Consejo Asesor:

[Handwritten Signature]

FISCHER

[Handwritten Signature]
 G. COLOMBO

[Handwritten Signature]
 A. ROSARIO

[Handwritten Signature]
 V. LEONI

[Handwritten Signature]
 B. MILICIC

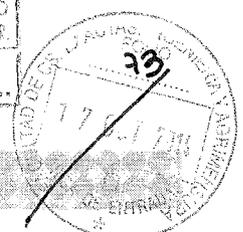
[Handwritten Signature]
 R. KATTZ

[Handwritten Signature]
 M. MEDINA

[Handwritten Signature]
 H. LOMONACO

[Handwritten Signature]
 J. SORRIBAS

[Handwritten Signature]
 ALGUIN, D.



Características generales

Cálculo III es una asignatura perteneciente al bloque curricular de las Ciencias Básicas. Se ubica en el primer cuatrimestre del segundo año de todas las carreras de Ingeniería y Agrimensura y tiene asignada siete horas semanales.

Esta actividad curricular aborda dos temas principales. Uno de ellos permitirá al estudiante construir estrategias para modelar y resolver problemas de optimización relacionados con funciones de dos o más variables. El otro, relacionado con el estudio de las funciones y campos vectoriales, le permitirá modelar problemas tan importantes como los de cálculo de masa, trabajo, flujo de masa, flujo de calor, etc.

Objetivos

Se espera que el estudiante pueda construir nociones generales sólidas, aplicar técnicas adecuadas y utilizar con criterio las herramientas básicas y fundamentales del Cálculo, para poder abordar problemas matemáticos, físicos e ingenieriles.

Asimismo se busca promover la utilización de recursos tecnológicos de cálculo algebraico y simbólico a fin de obtener, estimar, visualizar y analizar soluciones.

Contenido Temático

UNIDAD 1: OPTIMIZACIÓN DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

- 1.1 Extremos relativos y absolutos de funciones de dos variables independientes. Condiciones necesarias y suficientes para la existencia de extremos relativos y absolutos.
- 1.2 Fórmula de Taylor para funciones de dos variables. Aproximación cuadrática. Criterio de la segunda derivada para funciones de dos variables.
- 1.3 Extremos condicionados. Método de los multiplicadores de Lagrange.

UNIDAD 2: INTEGRALES MÚLTIPLES

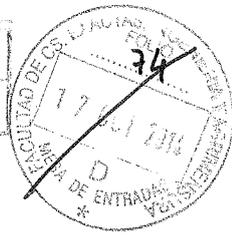
- 2.1 Integral doble sobre un rectángulo. Propiedades de la integral. Teorema de Fubini
- 2.2 Integración sobre conjuntos generales: Regiones de tipo I y de tipo II.
- 2.3 Cambio de variables: Integrales dobles en coordenadas polares.
- 2.3 Integrales triples. Tipos de regiones en R^3 .
- 2.4 Cambio de variables: Integrales triples en coordenadas cilíndricas y en coordenadas esféricas.

UNIDAD 3: CÁLCULO VECTORIAL

- 3.1 Integrales de línea de campos escalares respecto del parámetro longitud de arco. Propiedades.
- 3.2 Campos vectoriales. Campos de gradientes. Trabajo. Flujo y circulación.
- 3.3 Independencia de la trayectoria y campos conservativos. Funciones potenciales o potenciales escalares. Teoremas fundamentales.
- 3.4 Divergencia y rotor de un campo vectorial. Propiedades. Campos incompresibles (solenoidales) e irrotacionales.
Propiedades de campos gradientes de funciones armónicas.
- 3.5 Teorema de Green. Aspectos vectoriales de la fórmula de Green. Aplicaciones. Extensiones.
- 3.6 Superficies cartesianas suaves y paramétricas suaves y simples. Vectores normales.
Áreas de superficies. Integrales de superficies. Superficies orientadas. Flujos. Aplicaciones.
- 3.7 Teorema del rotor (Stokes). Relación entre rotor y circulación.
- 3.8 Teorema de la divergencia (Gauss) . Relación entre divergencia y flujo.

- Contenidos procedimentales para cada una de las unidades temáticas

- Búsqueda, análisis y procesamiento de información obtenida de fuentes bibliográficas en distintos soportes.



- Fundamentación e interpretación de resultados.
- Elaboración de informes escritos y presentaciones orales.
- Utilización de recursos tecnológicos de graficación, visualización, simulación, cálculo.

- Contenidos actitudinales para cada una de las unidades temáticas
- Gestionar el propio aprendizaje.
- Cooperar para llevar a cabo un trabajo colaborativo.
- Respetar los argumentos planteados por los demás.
- Ser responsable frente a las formas del hacer, del decir o del trabajar.
- Desarrollar una actitud crítica frente a su realidad cotidiana.

Modalidades de enseñanza-aprendizaje

Se entiende al estudiante como constructor de su propio conocimiento. Es por ello que se propone el trabajo en equipo como estrategia didáctica y la clase como un espacio de aprendizaje con uso de fuentes bibliográficas y de recursos tecnológicos. En el aula se trabajará con la modalidad pedagógica de taller. Esta modalidad es altamente formativa por cuanto apunta a la resolución práctica de problemas, promoviendo la apropiación de formas participativas y socializadas de asumir las prácticas, como habitualmente sucede en el ejercicio profesional.

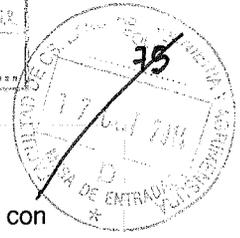
Se aconseja la utilización de problemas ingenieriles para abordar los distintos contenidos, atendiendo a las características particulares de cada grupo de estudiantes.

Como extensión del aula, se crearán espacios de intercambio de opiniones y de información en las plataformas disponibles (c-virtual o campus virtual de la unr) o en las redes sociales. Asimismo todos los docentes de la cátedra fijarán una hora semanal de consulta para continuar con la discusión de aquellos conceptos y problemas en los que los estudiantes hayan encontrado dificultades.

Actividades de Formación Práctica

Para la formación práctica se realizarán diversas actividades. Algunas corresponderán a la resolución de ejercicios y problemas seleccionados de la bibliografía básica tendientes al aprendizaje de técnicas, por lo que mayormente serán realizados fuera del horario de clase. Otras, consistirán en la resolución de guías confeccionadas por la cátedra con el objetivo de fomentar la discusión, el análisis y el uso de recursos tecnológicos en el aula.

Nº	Título	Descripción
1	Optimización de funciones	Ejercitación y problemas seleccionados de la bibliografía.
2	Integrales múltiples	Ejercitación y problemas seleccionados de la bibliografía.
3	Cálculo vectorial	Ejercitación y problemas seleccionados de la bibliografía.



4 Guías para trabajo en clase

OPTIMIZACIÓN DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

Guía 1: Cálculo de compensaciones.

Guía 2: Dimensiones de una caja rectangular de área mínima con volumen dado.

INTEGRALES MÚLTIPLES

Guía 3: Momentos de inercia.

Guía 4: Calibración de un pluviómetro parabólico.

CÁLCULO VECTORIAL

Guía 5: Campos de fuerzas. Trabajo.

Guía 6: Líneas de flujo. Circulación.

Guía 7: La conservación de masa y la ecuación de continuidad.

Guía 8: Presión de un fluido sobre una superficie.

Guía 9: Campo eléctrico y magnético: Ley de Faraday.

Evaluación

La propuesta es hacer de la evaluación un continuo integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello se sugiere que los docentes de la cátedra diseñen y acuerden la forma en la que se evaluarán las producciones de los estudiantes quienes deberán estar informados de la misma al comienzo de clases.

A modo de guía se explicitan las siguientes pautas: realizar dos evaluaciones parciales de tipo práctico – conceptual individuales y un trabajo práctico grupal cuya presentación se realizará en forma escrita y oral. La evaluación se realizará conforme a los contenidos temáticos, procedimentales y actitudinales declarados anteriormente siguiendo el siguiente esquema:

- Unidad 1: Trabajo práctico grupal
- Unidad 2: Evaluación parcial práctica-conceptual N° 1
- Unidad 3: Evaluación parcial práctica-conceptual N° 2

Promoción de la asignatura: El estudiante que apruebe el trabajo práctico y las dos evaluaciones parciales promueve integralmente la asignatura.

Condición intermedia (CI): El estudiante que apruebe las dos evaluaciones parciales y no apruebe el trabajo práctico adquirirá la CI. Para aprobar la asignatura deberá realizar un coloquio integrador en alguna de las mesas de exámenes previstas en el calendario académico. La validez de la CI está sujeta a la normativa vigente en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario.

Condición de Libre: El estudiante que no apruebe las dos evaluaciones parciales quedará en condición de Libre. Para acreditar la asignatura deberá aprobar, en una primera instancia, un examen práctico sobre los contenidos temáticos de la asignatura y luego aprobar un coloquio integrador en alguna de las mesas de exámenes previstas en el calendario académico.

Observaciones:

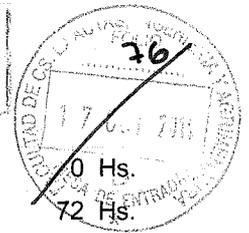
- 1) Se prevé una sola Evaluación parcial práctica-conceptual sustitutiva sobre la Unidad 2 o sobre la Unidad 3 en la semana decimosexta de cursado.
- 2) El trabajo práctico no se recupera.

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		40 Hs.
Prácticas	Experimental de Laboratorio	0 Hs.



Experimental de Campo	0 Hs.
Resolución de Problemas y Ejercicios	72 Hs.
Problemas Abiertos de Ingeniería	0 Hs.
Actividades de Proyecto y Diseño	0 Hs.
Práctica Profesional Supervisada	0 Hs.
Total	112 Hs.
Evaluaciones	10 Hs.
Dedicadas por el alumno fuera de clase	
Preparación Teórica	20 Hs.
Preparación Práctica	30 Hs.
Elaboración y redacción de informes, trabajos, presentaciones, etc.	15 Hs.
Total	65 Hs.

Bibliografía básica

Título	Autores	Editorial	Año	Ejem.
CÁLCULO- Trascendentes Tempranas- Sexta Edición	STEWART, J.	Cengage Learning	2008	21
Cálculo. Varias variables - Undécima Edición	Thomas, G.B Jr	Pearson Educación	2006	32
Cálculo vectorial - Primera Edición	Pita Ruiz, C.	Pearson Educación	1995	2
Cálculo vectorial - Quinta Edición	Marsden, J.; Tromba, A.	Pearson Educación	2004	4

Bibliografía complementaria

Título	Autores	Editorial	Año	Ejem.
Cálculo Aplicado-Competencias matemáticas a través de contextos	Pullido Ricardo, Santos Francisco, Alanis Juan Antonio, Salinas Patricia	CENGAGE LEARNING	2012	-
Matemáticas Superiores para ingeniería - Cuarta Edición	Wylie, C. Ray	Mc Graw Hill	1982	2
Cálculo: Conceptos y contextos - Tercera Edición	James Stewart	S.A. EDICIONES PARANINFO	2006	-
CALCULUS - Segunda Edición	Spivak, M.	Editorial Reverté	1998	6

Recursos web y otros recursos

Pizarrón – borrador – Fibrones.

Libro de texto.

Cañón de video-notebook- Conexión a Internet.

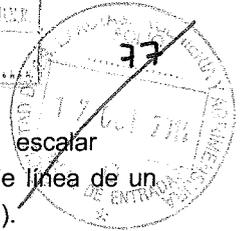
Guías teórico-prácticas.

Software de graficación y cálculo simbólico (Máxima, Geogebra, entre otros).

Aplicaciones para android (celulares, tablets, etc.).

Videos (por ejemplo: Universo mecánico/ Campos vectoriales e hidrodinámicos

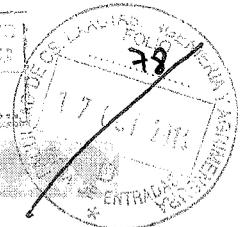
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
FACULTAD DE INGENIERIA
REFOLIADO 7



<https://www.youtube.com/watch?v=4KI5NQ7HxWA>).

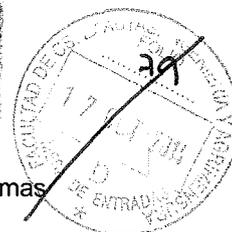
Animaciones (por ejemplo: Integral de línea de un campo escalar

<http://1ucasvb.tumblr.com/post/47736801235/line-integral-of-a-scalar-field-this-animation>; Integral de línea de un campo vectorial <http://1ucasvb.tumblr.com/post/42670012294/updated-line-integral-of-a-vector-field>).



Cronograma de actividades

Semana	Unidad	Tema	Actividad
1	1	Extremos relativos y absolutos de funciones de dos variables independientes. Condiciones necesarias y suficientes para la existencia de extremos relativos y absolutos.	Discusión del problema de ajustar una recta a un conjunto de datos numéricos (método de mínimos cuadrados). Clase teórica-práctica. Trabajo en la ejercitación y problemas seleccionados del libro de texto.
2	1	Fórmula de Taylor para funciones de dos variables. Aproximación cuadrática.	Clase teórica-práctica. Trabajo en la ejercitación y problemas seleccionados del libro de texto. Trabajo en la Guía 1
3	1	Criterio de la segunda derivada para funciones de dos variables.	Clase teórica-práctica. Trabajo en la ejercitación y problemas seleccionados del libro de texto. Trabajo en la Guía 2
4	1	Extremos condicionados. Método de los multiplicadores de Lagrange.	Trabajo práctico grupal
5	2	Integral doble sobre un rectángulo. Propiedades de la integral. Teorema de Fubini. Integración sobre conjuntos generales: Regiones de tipo I y de tipo II.	Discusión del problema de calcular el centro de masa de láminas planas. Clase teórica-práctica. Trabajo en la ejercitación y problemas seleccionados del libro de texto.
6	2	Cambio de variables: Integrales dobles en coordenadas polares.	Clase teórica-práctica. Trabajo en la ejercitación y problemas seleccionados del libro de texto. Trabajo en la Guía 3.
7	2	Integrales triples. Tipos de regiones en R ³ . Cambio de variables: Integrales triples en coordenadas cilíndricas y en coordenadas esféricas.	Discusión del problema de calcular el centro de masa de sólidos. Clase teórica-práctica. Trabajo en la ejercitación y problemas seleccionados del libro de texto. Trabajo en la Guía 4.
8	2	Trabajo integrador de los temas desarrollados en la Unidad 2.	Evaluación Parcial N° 1
9	3	Integrales de línea de campos escalares respecto del parámetro longitud de arco. Propiedades.	Clase teórica-práctica. A partir del problema del cálculo de la masa de varillas delgadas y alambres construir la definición de integral de línea. Trabajo en la ejercitación y problemas seleccionados del libro de texto.
10	3	Campos vectoriales. Campos de gradientes. Trabajo. Flujo y circulación.	Clase teórica-práctica. Trabajo en la ejercitación y problemas seleccionados del libro de texto. Trabajo en las Guía 5 y 6.
11	3	Independencia de la trayectoria y campos conservativos. Funciones potenciales o potenciales escalares. Teoremas fundamentales.	Clase teórica-práctica. Trabajo en la ejercitación y problemas seleccionados del libro de texto.



12	3	Divergencia y rotor de un campo vectorial. Propiedades. Campos incompresibles (solenoidales) e irrotacionales. Propiedades de campos gradientes de funciones armónicas. Teorema de Green. Aspectos vectoriales de la fórmula de Green. Aplicaciones.	Clase teórica-práctica. Trabajo en la ejercitación y problemas seleccionados del libro de texto.
13	3	Extensiones del Teorema de Green. Superficies cartesianas suaves y paramétricas suaves y simples. Vectores normales. Áreas de superficies.	Clase teórica-práctica. Trabajo en la ejercitación y problemas seleccionados del libro de texto.
14	3	Integrales de superficies. Superficies orientadas. Flujos. Teorema del rotor (Stokes). Relación entre rotor y circulación. Teorema de la divergencia (Gauss) . Relación entre divergencia y flujo.	Clase teórica-práctica. Trabajo en las Guías 7, 8 y 9.
15	3	Trabajo integrador de los temas desarrollados en la Unidad 3.	Evaluación parcial práctica-conceptual N° 2
16	-	-	Evaluación parcial práctica-conceptual sustitutiva

DUPLICADO



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



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

Expediente N° 58315 S/R 007-G.-

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 8 "Cálculo III", vigente a partir del año 2014, correspondiente al Plan de Estudios de la carrera de Agrimensura aprobado por Resolución C.S. N° 374/14; al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Civil aprobado por Resolución C.S. N° 370/14, 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,

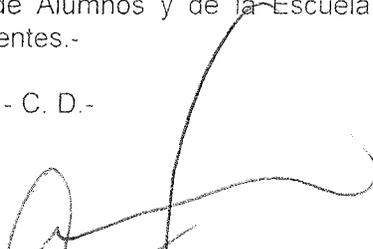
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS, INGENIERIA Y AGRIMENSURA
RESUELVE:

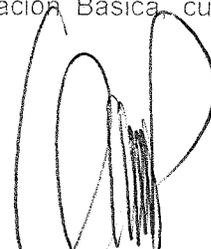
ARTÍCULO 1º: Aprobar el programa de la asignatura FB 8 "Cálculo III", vigente a partir del año 2014, correspondiente al Plan de Estudios de la carrera de Agrimensura aprobado por Resolución C.S. N° 374/14; al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Civil aprobado por Resolución C.S. N° 370/14, al 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, cuyas fotocopias autenticadas forman parte de la presente resolución.-

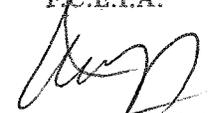
ARTICULO 2º: Regístrese, comuníquese, sáquese copia, tome nota Dirección General de Administración a sus efectos, pase a conocimiento de Secretaría Académica, del Departamento Registro de Alumnos y de la Escuela de Formación Básica, cumplido, agréguese a sus antecedentes.-

RESOLUCION N° 921/14 - C. D.-

CS
J17
J17
J17


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


Ing. OSCAR E. PEIRE
Decano - FCEIA


SUSANA B. MIGLIORANZZA
Directora Operativa
Consejo Directivo - Rosario