Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Ciencias e ingeniería

MAT-0141 Cálculo para Ciencias I

Nombre del Coordinador de la Carrera / Dpto: Eduardo Alba Cabrera
Fecha de Revisión: 29 de Marzo del 2012

Marque con una "x" si este curso pertenece:			
Formación general de la carrera	Formación de especialización de la carrera	Formación general pregrado (deportes, coloquios, inglés, etc.)	Formación remedial
	X		

Forma de instrucción:				
Cátedra (clases magistrales)	Discusiones	Laboratorio	Apoyado por aula en línea	Uso de aula en línea (solo)
X		X	X	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso cubre los tópicos básicos del cálculo diferencial con aplicaciones a la ingeniería, física, matemática y las ciencias básicas. Responderemos a las preguntas ¿Cómo poder medir de manera exacta el cambio y el movimiento? ¿Cómo podemos calcular cantidades exactas a través de aproximaciones? ¿Cómo podemos optimizar magnitudes? ¿Qué significan los parámetros cuando modelizamos con funciones? ¿Cómo argumentar en matemáticas? ¿Por qué es necesario argumentar matemáticamente?

Está dirigido a los estudiantes de las carreras de matemática, física e ingeniería del Colegio Politécnico.
Prerrequisitos: MAT-0012 Precálculo para Ingeniería o más de 70% en examen de ubicación para carreras de ingenierías.

OBJETIVOS GLOBALES DEL CURSO

Conocimientos:
Comprender los principios fundamentales del cálculo diferencial, su historia y su importancia en la modelación matemática de fenómenos dinámicos.

Destrezas:
Aprender a aplicar los contenidos del cálculo diferencial para mejorar el pensamiento racional, resolver problemas y tomar decisiones de forma creativa. Argumentar matemáticamente.

Actitudes:
Desarrollar una mente "inquisitiva" que sepa formularse preguntas relevantes y buscar respuestas. Desarrollar destrezas heurísticas para resolver problemas y para plantear preguntas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

Conocimientos:

1. Construcción de los conjuntos de números naturales, enteros, racionales y reales.

2. Construcción de modelos matemáticos utilizando funciones y determinando los parámetros de cada modelo.
3. Los problemas que dieron lugar al surgimiento del cálculo diferencial.
4. Los principales desarrolladores del cálculo diferencial.
5. La importancia del concepto de límite para el cálculo dinámico y sus propiedades.
6. El concepto de continuidad de una función en un intervalo y su utilidad para la determinación de propiedades fundamentales de las funciones.
7. La utilidad del concepto de derivada en la medición del cambio y el movimiento.
8. La interpretación analítica y geométrica del concepto de derivada de una función.
9. El concepto de acumulación de cambio y la integral definida.

Destrezas:

1. Demostrar propiedades de los números reales
2. Calcular límite de funciones usando técnicas analíticas.
3. Calcular la derivada de una función por definición o usando reglas de derivación.
4. Aplicar el concepto de derivada de una función al análisis de curvas, el cálculo de límites, el análisis numérico y la resolución de problemas de tasas relacionadas y optimización.

Actitudes:

1. Apreciar la importancia de la argumentación dentro de la matemática.
2. Pensar en las diferencias del enfoque de la matemática elemental aprendida en la formación preuniversitaria y la matemática superior.
3. Apreciar la importancia del cálculo diferencial y sus aplicaciones.
4. Reconocer la inmensa gama de problemas de la ciencia que se pueden resolver utilizando herramientas de cálculo diferencial.
5. Entender el papel que juega el cálculo diferencial en su formación profesional.
6. Aprender a comunicar ideas basadas en los conceptos presentados

CONTENIDO

1. Construcción de los números reales.
Construcción intuitiva de los números reales. Argumentación en matemáticas. Demostraciones elementales respecto a números reales. Demostración por el absurdo, raíz de dos es irracional. Peano y el axioma de inducción. Demostraciones por inducción.

2. Funciones y modelos*.
Cuatro maneras de representar una función. Modelos matemáticos. Nuevas funciones a partir de funciones ya conocidas. Calculadoras gráficas y computadoras. Funciones exponenciales. Funciones inversas y logarítmicas.

3. Límites y derivadas.
Problemas de la tangente y velocidad. Límites de una función. Cálculo de límites utilizando las leyes de los límites. Definición precisa de límite. Continuidad. Límites al infinito, asíntotas horizontales. Tangentes, velocidades y otras razones de cambio. Derivadas. Derivada como función.

4. Reglas de derivación.
Derivadas de polinomios y funciones exponenciales. Reglas del producto y del cociente. Razones de cambio en las ciencias naturales. Derivadas de las funciones trigonométricas. Regla de la cadena. Derivación implícita. Derivadas de orden superior. Derivadas de funciones logarítmicas. Funciones hiperbólicas. Tasas relacionadas. Aproximaciones lineales y diferenciales.

5. Aplicaciones de la derivada.
Valores máximos y mínimos. Teorema del valor medio. Cómo afectan las derivadas la forma de una gráfica. Formas indeterminadas y la regla de L´Hospital. Resumen de trazo de curvas. Trazo de gráficas con cálculo y calculadora. Problemas de optimización. Aplicaciones a la economÌa. Método de Newton. Antiderivadas.

6. La Integral definida.
La integral definida como lenguaje. Funciones positivas y área bajo la curva. Propiedades de la integral desde el concepto de área. Extensión del concepto para funciones en general. Teorema Fundamental del Cálculo.

FORMATO O ADMINISTRACIÓN DE LA CLASE

La clase se reunirá tres veces cada semana y en sesiones de 55 minutos. Se enfocará en uno de los temas según el cronograma que se proporciona en este syllabus. Se llevará la clase de manera interactiva y requerirá de la participación individual del estudiante. Se recomienda enfáticamente realizar una lectura analítica previa de la sección correspondiente del texto sugerido o material adicional desarrollado por el profesor. Realizaremos todos los avances necesarios para responder a las preguntas fundamentales del curso y en cada sección responderemos a una pregunta específica. Anotar las dudas y preguntarlas en clase.

Esta clase cuenta con una clase adicional de ejercicios MAT-0141j. Es obligatorio registrarse en dicha clase.

EVALUACIÓN

Tipo	Calendario	% nota final
Deberes	En la siguiente clase de ejercicios después de revisada la sección correspondiente en clase	5%
Pruebas cortas	Cada semana	5%
Proyectos	Dos en el semestre espaciados por lo menos 1 mes.	10%
1er Ex. Parcial	5ta semana*	40%
2do Ex. Parcial	9na semana*	
3er Ex. Parcial	13ra semana*	
Examen Final	Según calendario de Registro luego de concluido el examen de destrezas.	15%
Examen de Destrezas	Según calendario de Registro en la semana de Exámenes Finales	25%

*La fecha de los exámenes parciales pueden recibir ligeras variaciones de más menos una semana en dependencia de los exámenes de otras materias, feriados y eventos no planificados. Se tratará de evitarlas en lo posible y se avisará con tiempo cualquier cambio.

ESPECIFICACIONES PARA LAS TAREAS

- Deberes. Conjunto de ejercicios del final de cada sección estudiada del texto principal. Ejercicios de complejidad de sencilla a media de formato similar al que pueden presentarse en pruebas y exámenes. El listado completo de ejercicios de cada deber está publicado en el cronograma de este syllabus, en su cuenta de Engrade. Deben ser entregados en la correspondiente clase de ejercicios de acuerdo a lo que establezca el profesor de dicha clase. Cada deber (correspondiente a un número de orden distinto) debe entregarse engrapado correctamente identificado con encabezamiento que incluye: número del deber, sección del texto y página, nombre del estudiante y no. de código, nombre del profesor principal y nombre del profesor de ejercicios. No es estrictamente necesario poner el enunciado de los ejercicios pero deben quedar bien referenciados. Deben poner todo el procedimiento de solución. No descuiden el orden y la limpieza. Las respuestas sin procedimientos no valen. Se sugiere usar Scientific Notebook o LYX para la edición.
- Pruebas Cortas: Se administrarán en la clase de ejercicios acerca del tema revisado en clase. Deben tener frecuencia cercana a la semanal y duración no mayor de 15 min.

- Proyectos. Son trabajos prolongados que pretenden involucrar a los estudiantes en tareas de investigación y desarrollo que den la sensación de un logro importante cuando se terminen. Hay proyectos de aplicación, de uso de técnicas computacionales, de descubrimiento de propiedades y conceptos. Se asignarán hasta tres proyectos durante este curso. Los proyectos deben ser realizados en grupos de no menos de dos o no más de tres estudiantes, y utilizando Scientific Notebook o algún otro editor de texto científico como LYX o Latex. El programa Scientific Notebook está instalado en los laboratorios de la USFQ.
- Exámenes Parciales. Son exámenes departamentales (para todos los paralelos del curso) que cubren entre 7 y 10 secciones estudiadas en el curso. Tienen entre 7 y 10 preguntas y una duración mínima de 2 horas. Se administrarán los días Viernes en la tarde o Sábados en horario diurno. El calendario tentativo es 5ta, 9na y 13ra semana del curso. La secciones que cubre son las estudiadas hasta una semana antes del examen. El calendario exacto será publicado en Engrade. Se administrarán hasta tres exámenes parciales.
- Examen Final. Es un examen departamental acumulativo con énfasis en los temas no evaluados en los exámenes parciales. Tiene un formato similar al de los Exámenes Parciales. Se administrará de acuerdo al calendario de registro y en el mismo día en que se administra el examen de destrezas.
- Examen de Destrezas. Es un examen departamental de opción múltiple, no se califican procedimientos y evalúa las destrezas básicas aprendidas en este curso. Se administra el mismo día del Examen Final. Las notas, y ubicación en las aulas para este examen se publican en la web del departamento de matemáticas: http://profesores.usfq.edu.ec/ealba/departamentomatematicas.

POLÍTICAS DE LA CLASE

Es muy importante que todos los estudiantes revisen su cuenta en D2L. Toda la comunicación remota con el profesor se realizará en esa plataforma.

No se permitirá el uso de ningún tipo de calculadora ni formulario en el examen. En la mayoría de los ejercicios como es usual, los cálculos serán sencillos de lo contrario se pueden dejar planteados. Es necesario aprender y dominar de manera autónoma, las reglas de derivación, las reglas de los límites y los teoremas fundamentales de la clase. De ser estrictamente necesario se proveerá en el examen alguna fórmula si es que no forma parte del programa del curso. Es imprescindible que en todos los exámenes aparezcan claros todos los procedimientos de cada uno de los ejercicios. Respuestas sin procedimientos no valen. Es muy recomendable mantener el orden y la limpieza en los exámenes. No existe posibilidad alguna de adelantar o retrasar de manera individual un examen. Si existiese un motivo de fuerza mayor para la ausencia a uno de los exámenes deberá ser justificado.

Los proyectos deben ser entregados al inicio de la clase correspondiente a la fecha de entrega. Cualquier retraso de hasta 24 horas será penalizado con 20% de la nota. No se reciben proyectos posteriores a las 24 horas de la fecha de entrega. En el trabajo en grupo deben tener en cuenta lo siguiente:

- Velar porque cada integrante del grupo esté colaborando en la realización.
- Todos los integrantes deben dominar todo el contenido del proyecto.
- Es responsabilidad de TODOS cualquier acto de plagio y/o copia

Si existiese alguna duda acerca de su desempeño podrían ser llamados a una defensa oral del proyecto.

La asistencia a clases es obligatoria aunque no tomaremos lista.

No existe posibilidad alguna de redondear la nota que no sea bajo las políticas establecidas en este syllabus. Eso implica la imposibilidad de realizar “trabajos extras” de manera particular.

Se aplicará de manera estricta la política de retiros de la universidad, no existe posibilidad alguna de aplicación de excepciones que no estén contempladas en dicha política.

Se recomienda la asistencia puntual a la clase, la impuntualidad reiterada será interpretada como irresponsabilidad y falta de respeto a la clase, además de que provoca la pérdida de la introducción a la clase, fundamental para el correcto entendimiento de los contenidos que se expondrán en la misma.

Misión de la USFQ
La USFQ forma, educa, investiga y sirve a la comunidad dentro de la filosofía de las Artes Liberales, integrando a todos los sectores de la sociedad.

Visión de la USFQ
La USFQ será una universidad modelo de educación en Artes Liberales, emprendimiento, desarrollo científico, tecnológico y cultural para América Latina, reconocida por la calidad y liderazgo de sus graduados.

Las Artes Liberales
Una filosofía educativa en la que todas las disciplinas del saber tienen igual importancia y que busca formar individuos libres, conscientes de su entorno, emprendedores, seguros de sí mismos, creativos y sin condicionamientos.

Misión del Colegio
El Colegio de Ciencias e Ingeniería de la USFQ forma profesionales con excelentes niveles de preparación científica y tecnológica en su área de especialización, y con una sólida formación humanística en artes liberales; profesionales que sean personas íntegras, con sólidos principios éticos y morales, de agudo pensamiento crítico, que sepan tomar decisiones y resolver problemas de manera creativa; profesionales con un conocimiento objetivo del Ecuador y del mundo, sensibles a los problemas de nuestra sociedad y profundamente comprometidos con su superación profesional y personal.

CÓDIGO DE HONOR DE LA USFQ

Es responsabilidad de todos los miembros de la USFQ obedecer y hacer respetar el siguiente código:

I. Conducirme de tal manera que no debilite en ninguna forma las oportunidades de realización personal y profesional de otras personas dentro de la Comunidad Universitaria. Entre otras acciones, evitaré la calumnia, la mentira, la codicia, la envidia, y promoveré la bondad, el reconocimiento, la felicidad, la amistad, la solidaridad y la verdad.
II. Ser honesto: no copiar, plagiar, mentir ni robar en ninguna forma. Firmar todo trabajo académico como constancia de cumplimiento del Código de Honor, de que no he recibido ayuda ni he copiado de fuentes no permitidas. Mantener en reserva pruebas, exámenes y toda información confidencial, sin divulgarla.
III. Respetar a todos los miembros de la comunidad universitaria y cuidar el campus, su infraestructura y equipamiento.
IV. No difamar.
V. Denunciar al Decano de Estudiantes toda acción de irrespeto al Código de honor por parte de cualquier miembro. Cooperar con la Corte de Honor para aclarar cualquier investigación y violación de este Código.

Cualquier infracción a este código por parte de un miembro de la Comunidad USFQ será sancionada por la autoridad correspondiente de acuerdo con el respectivo procedimiento. Para mayor información, acuda al Decanato de Estudiantes.

HONESTIDAD ACADÉMICA Y PLAGIO

En esta clase se toma muy en serio el código de honor. Cometer plagio o copiar en los proyectos y/o exámenes es deshonesto. Ud. obtendrá por nota una “F” en su trabajo y podrá recibir otros castigos disciplinarios de acuerdo con las regulaciones de la Universidad.

TEXTO PRINCIPAL

Cálculo de una variable, conceptos y contextos. James Stewart, Sexta Edición, Cengage Learning, 2008.

BIBLIOGRAFIA

Cálculo I. Larson, Edwards, Hostetler

Cálculo I. Thomas