



## Programa

### I - Oferta Académica

Espacio Curricular	Carrera	Plan	Departamento
Matemática II	Ingeniería en Alimentos	Ord.16/2023 CS	Física y matemática

### II - Equipo Docente

Docente	Cargo	Dedicación
Dimarco Sandra	Profesor titular	Exclusiva
Bocci Daniela	JTP	Semiexclusiva
Roggiero Erica	JTP	Semiexclusiva
Martinez Joaquin	AY 1°	Simple
Anzorena Alejandro	AY 1°	Simple

### III - Características del Curso

#### *Distribución horaria*

Teóricas	Prácticas de Aula	Resolución de problemas abiertos de ingeniería	Práct. de lab/ camp/ planta piloto, etc.	Actividades de proyecto y diseño	Total
60 h	45 h	-	-	-	105 h

### IV - Fundamentación

#### *Justificación y Contextualización*

El EC Matemática II, según lo establecido por el Plan de Estudios 2022 para la Carrera de Ingeniería en Alimentos (Ord. N° 007/22 CD), se ubica según la organización curricular en el segundo semestre de primer año.

Este espacio curricular constituye un instrumento poderoso en las ciencias básicas, lo cual la hace indispensable en la formación integral de nuestros futuros ingenieros. Proporciona al estudiante recién ingresado a la facultad, el hábito de razonamiento lógico, el manejo de los aspectos conceptuales y numéricos del lenguaje matemático, el desarrollo de la imaginación y el interés por la aplicabilidad de la matemática en la Ingeniería y en las demás ciencias básicas, adecuada a las condiciones reales en el campo del ejercicio profesional.

Particularmente, en el caso de las Ingenierías, se parte de la idea de que las matemáticas constituyen la base intelectual sobre la cual se edifica la disciplina. Debe considerarse la Ingeniería, independiente de su área de especialidad, como la profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquiridas mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se emplea con buen juicio a fin de desarrollar modos en que se puedan utilizar, de manera óptima, los materiales



y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad, en el contexto de restricciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas, legales y culturales.[1]

Es indiscutible que el currículo del Ingeniero debe incluir una sólida formación en las ciencias consideradas básicas, tales como la Matemática, la Física y la Química entre otras, las que se convertirán en anclaje de nuevos conocimientos que surjan del avance de la ciencia, desarrollando paralelamente capacidades que tiendan a una formación basada en competencias. Esta necesidad se fundamenta en que “los pronósticos acerca de la importancia creciente que asumirá la función de aprender a aprender en la educación del futuro, se basan en dos de las características más importantes de la sociedad moderna: (1) la significativa velocidad que ha adquirido la producción de conocimientos y (2) la posibilidad de acceder a un enorme volumen de información”.

A nuestros futuros Ingenieros, en su vida laboral, se le presentará la resolución de situaciones problemáticas reales, que requieran de la aplicación de herramientas tecnológicas disponibles (teorías y técnicas, vinculación del saber y el hacer) en permanente evolución, la mayoría de las cuales se basan en teorías matemáticas clásicas y/o teorías nuevas y emergentes de esta ciencia. Su tarea científica pasará por decidir sobre las leyes de las ciencias naturales aplicables a su problema, transformándolo en un problema físico, químico, etc., en condiciones ideales, que expresarán como el modelo matemático que mejor se adapte al nivel de complejidad y a las condiciones de contorno que afronta, y que deberán resolver por métodos matemáticos adecuados. La solución matemática obtenida se contrastará con el problema real y se ajustará al mismo mediante un proceso de retroalimentación.

En este proceso queda claro el doble carácter de la matemática en la formación del Ingeniero: Por un lado, los conceptos y modelos ideales de una matemática abstracta, continua y exacta que favorece el desarrollo del pensamiento lógico formal, el espíritu crítico, la generalización de los conceptos; y por otro, los cálculos y aplicaciones de distintos métodos de resolución que, basándose en una matemática discreta, concreta y aproximada, propician el desarrollo de la intuición, la creatividad y las habilidades para investigar, proyectar y calcular.

Considerando que la “Ingeniería es un arte asistido por las ciencias” (Bignoli, Arturo. Presidente de la Academia Nacional de Ingeniería), y que desde Galileo se considera a la Matemática como el lenguaje de las ciencias, no cabe duda del lugar preponderante que ella ocupa en la formación del Ingeniero contemporáneo.

[1] *La Formación del Ingeniero para el Desarrollo Sostenible. Aportes del CONFEDI. Congreso Mundial Ingeniería 2010.*

### **Perfil del estudiante**

Los estudiantes que cursan este espacio curricular son jóvenes entre 18 y 21 años de edad que han aprobado el módulo de matemática del curso de nivelación de conocimientos básicos, y han cursado contenidos de álgebra lineal y geometría analítica desarrollados en la Matemática I.

Dominan habilidades como la lectoescritura, tecnológicas, numérica, curiosidad, persistencia, iniciativa, y colaboración; y en menor medida habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, comunicación e investigación.

### **Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera**



<p><b>Competencias específicas de la carrera (CE)</b></p>	<p><b>CE1:</b> Proyecto, diseño, cálculo, optimización y control de instalaciones, maquinarias e instrumental de establecimientos industriales y/o comerciales en los que se realice la fabricación, manipulación, fraccionamiento, envasado, almacenamiento, expendio, comercialización de alimentos y productos alimenticios. <b>(Nivel 1)</b></p> <p><b>CE2:</b> Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas. <b>(Nivel 1)</b></p> <p><b>CE3:</b> Proyecto, supervisión, dirección de ensayos y comprobaciones para determinar la aptitud de materias primas, insumos, productos intermedios, productos finales y sus envases. <b>(Nivel 1)</b></p> <p><b>CE4:</b> Procedimientos y certificaciones de inocuidad, de calidad, higiénico sanitarias y de identificación comercial que deban cumplir los alimentos, procesos alimentarios y establecimientos industriales y/o comerciales en los que se involucre fabricación, manipulación, fraccionamiento, envasado, almacenamiento, expendio, distribución y comercialización de alimentos.</p> <p><b>CE5:</b> Normativa legal vigente relacionada con establecimientos, productos y operaciones que involucren la producción, almacenamiento, transporte, expendio y comercialización de alimentos y bebidas y sus envases.</p> <p><b>CE6:</b> Planificación, dirección, implementación y supervisión de estudios y actividades relacionadas con higiene, seguridad industrial e impacto ambiental en el ámbito alimentario.</p> <p><b>CE7:</b> Planificación, dirección, identificación, caracterización y evaluación de riesgos potenciales a la salud y al ambiente, asociados al ámbito alimentario.</p>
<p><b>Competencias genéricas tecnológicas (CT)</b></p>	<p><b>CT1:</b> Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en alimentos. <b>(Nivel 1)</b></p> <p><b>CT2:</b> Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería en alimentos. <b>(Nivel 1)</b></p> <p><b>CT3:</b> Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería en alimentos.</p> <p><b>CT4:</b> Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en alimentos. <b>(Nivel 1)</b></p> <p><b>CT5:</b> Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. <b>(Nivel 1)</b></p>
<p><b>Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)</b></p>	<p><b>CS1:</b> Desempeño en equipos de trabajo. <b>(Nivel 1)</b></p> <p><b>CS2:</b> Comunicación efectiva. <b>(Nivel 1)</b></p> <p><b>CS3:</b> Actuación profesional ética y responsable. <b>(Nivel 1)</b></p> <p><b>CS4:</b> Evaluación y actuación en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local. <b>(Nivel 1)</b></p> <p><b>CS5:</b> Aprendizaje continuo. <b>(Nivel 1)</b></p> <p><b>CS6:</b> Desarrollo de una actitud profesional emprendedora. <b>(Nivel 1)</b></p>

Siendo que este espacio curricular se encuentra en el primer año de la carrera, se considera que, al término del cursado, los estudiantes desarrollarán en un nivel bajo de competencias referidas a identificar y formular un problema para generar alternativas de solución, aplicando los métodos aprendidos, utilizando softwares adecuados y herramientas de cálculo. También podrán expresar medianamente las propias ideas de forma estructurada y clara en otros espacios curriculares, lo que les permitirá establecer relaciones dialogantes adecuadas, en forma verbal o escrita, con compañeros y docentes.

**Tabla de tributación entre EC**

Tributada por	Tributa a
EC_P1: Matemática I	EC_A1: Matemática III
	EC_A2: Física I



	EC_A3: Física II
	EC_A4: Balance y Fenómenos de Transporte
	EC_A5: Mecánica y Conocimiento de los Materiales
	EC_A6: Introducción a la Probabilidad y Estadística
	EC_A7: Termodinámica
	EC_A8: Métodos Numéricos

## V - Objetivos

### **Objetivo General**

Resolver problemas de Cálculo de una variable para implementarlos de forma simple y eficiente en escenarios de aplicación de la Ingeniería en alimentos, comunicando los resultados con terminología específica y desarrollando el pensamiento formal científico y la creatividad.

### **Resultados de Aprendizaje**

**RA1:** Aplica funciones escalares para la resolución de problemas de Precálculo y Cálculo relevantes para la ingeniería en alimentos a partir del estudio de los elementos y características particulares de cada modelo funcional.

**RA2:** Aplica los conceptos de límites y continuidad, utilizando la definición formal de límite, las propiedades de los límites, orden de infinitésimos, y regla de L'Hopital, en la resolución de problemas de cálculo diferencial aplicados a la Ingeniería en alimentos.

**RA3:** Calcula derivadas para resolver problemas en el contexto de la ingeniería en alimentos y en el estudio de funciones, considerando la derivada de una función en un punto, sus interpretaciones, y la derivada como la función pendiente; utilizando su definición y reglas de derivación.

**RA4:** Aplica diferenciales para resolver problemas aplicados a la ingeniería en alimentos, considerando su interpretación geométrica y su relación con la variación real de la función.

**RA5:** Evalúa integrales para resolver problemas de cálculo integral relevantes en la Ingeniería en alimentos, tales como problemas de valor inicial, el cálculo de áreas planas, área entre curvas, longitud de arco de curva suave, valor medio, volúmenes de sólidos de revolución, áreas y volúmenes no acotados, teniendo en cuenta sus propiedades, por medio de la aplicación de métodos de integración para la obtención de primitivas, y del teorema fundamental del cálculo integral.

## VI – Contenidos

**CONTENIDOS MÍNIMOS:** Precálculo. Cálculo diferencial e integral de una variable. Aplicaciones



### **Unidad Nº 1: PRECÁLCULO – FUNCIONES ESCALARES**

Entorno, entorno reducido. Tipos de puntos de un conjunto. Conjuntos acotados. Supremo, ínfimo, máximo, mínimo de un conjunto numérico. Funciones escalares. Clasificación. Dominio. Imagen (rango o codominio). Ordenada al origen. Ceros. Polos. Indeterminaciones. Signo de la función. Simetrías. Estudio de funciones: Algebraicas racionales (enteras y fraccionarias) e irracionales, trascendentes (exponencial, logarítmica, trigonométricas), definidas por partes. Operaciones. Composición. Inversa. Tratamiento de algunos modelos en aplicaciones a distintas ciencias.

### **Unidad Nº 2: LÍMITE Y CONTINUIDAD**

Noción intuitiva de Límite funcional. Tendencias. Interpretación. Definición. Límites laterales. Álgebra de límites. Propiedades. Generalización: límites que comprenden el infinito, sus aplicaciones en el cálculo de asíntotas y como herramienta para investigar extremos absolutos. Cálculo de límites indeterminados. Concepto de asíntota y su obtención. Infinitésimos: definición, orden, comparación; límites notables; equivalencia cerca del origen para  $x$ ,  $\sin(x)$ ,  $\tan(x)$ , concepto y aplicaciones. Aplicaciones. Continuidad de una función en un punto. Definición e interpretación. Propiedades. Discontinuidades. Continuidad en Intervalos cerrados. Teoremas de Bolzano, de valor intermedio, de Bolzano – Weierstrass.

### **Unidad Nº 3: CÁLCULO DIFERENCIAL**

Cociente incremental o Tasa de Variación o Razón de cambio. Derivada de una función en un punto. Definición, interpretación geométrica y como tasa de variación instantánea. Ecuación de la recta tangente a una curva en un punto. Relación entre derivabilidad y continuidad. Función Derivada. Cálculo de la función derivada de algunas funciones elementales por definición. Derivación por regla. Derivadas laterales: punto anguloso, punto cuspidal y derivada infinita. Derivadas sucesivas. Derivada implícita. Aplicaciones de la derivada. Variación de funciones. Crecimiento y Decrecimiento. Concavidad. Extremos relativos y absolutos. Puntos de inflexión. Criterios Generalizados. Aplicaciones. Extremos condicionados. Diferencial: definición, interpretación geométrica. Relación con el Incremento. Linealización. Aplicaciones. Teorema de Rolle, de Lagrange y de Cauchy. Regla de L'Hospital. Cálculo de límites indeterminados.

### **Unidad Nº 4: CÁLCULO INTEGRAL**

Primitivas. Integral Indefinida. Integrales inmediatas por tabla y reglas. Métodos de Integración: descomposición, sustitución, por partes, racionales, descomposición en fracciones simples. Problemas de valor inicial: presentación de ecuación diferencial ordinaria. Aplicaciones. Noción de área. Integral Definida: definición, propiedades. Teorema de la integrabilidad. Teorema del cambio total. Integral definida como función. Teorema del valor medio para integrales. Teorema Fundamental del Cálculo integral. Cálculo de la Integral definida: por definición, por regla de Barrow (Newton- Leibniz). Aplicaciones: Áreas planas, Área entre curvas, Longitud de arco, Volúmenes de Sólidos de Revolución, valor medio. Integrales impropias. Definición. Cálculo. Concepto de convergencia.



## VII - Plan de Actividades

<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Actividad de aprendizaje</b>	<b>Tipo de actividad<sup>1</sup></b>	<b>Tiempo aproximado de realización*</b>		<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Recursos necesarios</b>
			<b>Hs de clase Prof.<sup>2</sup></b>	<b>Hs Est.<sup>3</sup></b>		
RA1  Aplica funciones escalares para la resolución de problemas de Precálculo y Cálculo relevantes para la ingeniería en alimentos a partir del estudio de los elementos y características particulares de cada modelo funcional.	<b>Clase teórico-práctica:</b> Actividad disparadora de reflexión, indagación de conocimientos previos.  Explicación dialogada con los estudiantes, con preguntas intercaladas; proyección de diapositivas y simuladores en pantalla.  Completamiento de material teórico-práctico en fotocopias o impresiones.  Trabajo con libros y softwares específicos en notebook, Tablet o celular.  Trabajo en pequeños grupos.  Actividades de autoevaluación y evaluación entre pares con apoyo de solucionarios. Evaluación parcial.	Aula	HsAT 12  HsAP 12	HsE 8  HsF 10	Colabora efectivamente con sus compañeros de clase aportando ideas de resoluciones alternativas.  Presenta de manera ordenada, coherente y lógica los cálculos realizados y los resultados, utilizando una terminología matemática adecuada.  Analiza e interpreta la solución, argumentando y contextualizando los procedimientos y los resultados.  Aplica algoritmos ya conocidos y utilizados en ejercitaciones previas.  Utiliza procedimientos apropiados y sigue pasos de forma secuencial y lógica, además ejecuta las operaciones matemáticas y logra resolver los ejercicios y problemas.	Pc, Tablet, Proyector.  Pizarra.  Calculadora  Libros de texto.  Cuadernillo de actividades teórico-práctica.  Presentaciones de clases, apuntes, gráficos.



	Guía de TP N°1: Funciones escalares.				<p>Exactitud en los cálculos.</p> <p>Justifica la falsedad de una proposición mediante la elaboración de contraejemplos.</p> <p><b>Expresa</b> conjuntos numéricos en sus diferentes formas de presentación.</p> <p><b>Utiliza</b> notación de entorno para expresar conjuntos numéricos.</p> <p><b>Determina</b> distintos tipos de puntos en conjuntos numéricos.</p> <p><b>Indica</b> dominios acotados y funciones acotadas en las diferentes expresiones en que se puede representar una función (gráfica, analítica, numérica y coloquial)</p> <p><b>Representa gráficamente</b> los distintos modelos funcionales a través de sus elementos característicos.</p> <p><b>Realiza gráficos</b> aproximados utilizando el concepto de transformación de funciones.</p> <p><b>Describe</b> las características principales de los modelos funcionales a partir de sus distintas representaciones.</p>	Conexión a internet.
--	--------------------------------------	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------



					<p><b>Calcula</b> los elementos característicos de cada modelo funcional, determinando dominio, imagen, asíntotas, periodicidad, puntos de intersección con los ejes y simetrías, que permiten evaluar el comportamiento de una función.</p> <p><b>Expresa</b> en lenguaje algebraico, gráfico y/o numérico una determinada expresión verbal, y viceversa.</p> <p><b>Utiliza</b> diferentes softwares matemáticos para representar gráficamente diferentes tipos de relaciones funcionales, realizar cálculos y verificar resultados.</p>	
<b>RA2:</b> Aplica los conceptos de límites y continuidad, utilizando la definición formal de límite, las propiedades de los límites, orden de infinitésimos, y regla de L'Hopital, en la resolución de problemas de cálculo diferencial aplicados a la Ingeniería en alimentos.	<p><b>Clase teórico-práctica:</b> Actividad disparadora de reflexión, indagación de conocimientos previos,</p> <p>Explicación dialogada con los estudiantes, con preguntas intercaladas; proyección de diapositivas y simuladores en pantalla.</p> <p>Completamiento de material teórico-práctico en photocopies o impresiones, trabajo con libros y softwares específicos en notebook, Tablet o celular.</p>	Aula	HsAT 10 HsAP 8	HsE 8 HsF 10	<p>Colabora efectivamente con sus compañeros de clase aportando ideas de soluciones alternativas.</p> <p>Presenta de manera ordenada, coherente y lógica los cálculos realizados y los resultados, utilizando una terminología matemática adecuada.</p> <p>Analiza e interpreta la solución, argumentando y contextualizando los procedimientos y los resultados.</p>	Pc, Tablet, Proyector.  Pizarra.  Calculadora  Libros de texto.



	<p>Trabajo en pequeños grupos.</p> <p>Actividades de autoevaluación y evaluación entre pares con apoyo de solucionarios. Evaluación parcial.</p> <p>Guía de TP N° 2: Límite funcional</p> <p>Guía de TP N° 3: Continuidad</p> <p>Guía de TP N° 7: Regla de L'Hospital</p>				<p>Aplica algoritmos ya conocidos y utilizados en ejercitaciones previas.</p> <p>Utiliza procedimientos apropiados y sigue pasos de forma secuencial y lógica, además ejecuta las operaciones matemáticas y logra resolver los ejercicios y problemas.</p> <p>Exactitud en los cálculos.</p> <p><b>Calcula</b> límite funcional utilizando propiedades y regla de L'Hospital.</p> <p><b>Describe</b> cómo se comporta una función en el entorno a un punto, en forma algebraica y gráfica.</p> <p><b>Calcula</b> asíntotas, límites laterales, límites indeterminados, límites notables.</p> <p><b>Determina</b> la continuidad de una función en un punto y en un intervalo cerrado, en forma gráfica y analítica.</p> <p><b>Identifica</b> las partes de un teorema, advierte y expresa ámbitos de aplicación.</p>	<p>Cuadernillo de actividades teórico-práctica.</p> <p>Presentaciones de clases, apuntes, gráficos.</p> <p>Conexión a internet.</p>
<b>RA3:</b> Calcula derivadas para resolver problemas en el contexto	<b>Clase teórico-práctica:</b>	Aula	HsAT 16	HsE 10	Colabora efectivamente con sus compañeros de clase aportando ideas de resoluciones alternativas.	Pc, Tablet, Proyector.



<p>de la ingeniería en alimentos y en el estudio de funciones, considerando la derivada de una función en un punto, sus interpretaciones, y la derivada como la función pendiente; utilizando su definición y reglas de derivación.</p>	<p>Actividad disparadora de reflexión, indagación de conocimientos previos.</p> <p>Explicación dialogada con los estudiantes, con preguntas intercaladas; proyección de diapositivas y simuladores en pantalla.</p> <p>Completamiento de material teórico-práctico en fotocopias o impresiones.</p> <p>Trabajo con libros y softwares específicos en notebook, Tablet o celular.</p> <p>Trabajo en pequeños grupos.</p> <p>Actividades de autoevaluación y evaluación entre pares con apoyo de solucionarios. Evaluación parcial.</p> <p>Guía de TP N° 4: Derivadas</p> <p>Guía de TP N° 6: Variación de función</p>		HsAP 13	HsF 19	<p>Presenta de manera ordenada, coherente y lógica los cálculos realizados y los resultados, utilizando una terminología matemática adecuada.</p> <p>Analiza e interpreta la solución, argumentando y contextualizando los procedimientos y los resultados.</p> <p>Aplica algoritmos ya conocidos y utilizados en ejercitaciones previas.</p> <p>Utiliza procedimientos apropiados y sigue pasos de forma secuencial y lógica, además ejecuta las operaciones matemáticas y logra resolver los ejercicios y problemas.</p> <p>Exactitud en los cálculos.</p> <p><b>Calcula</b> intervalos de crecimiento y decrecimiento, extremos relativos y absolutos, puntos de inflexión, intervalos de concavidad, que permiten evaluar el comportamiento de una función, extraída de un contexto de resolución de problemas.</p> <p><b>Calcula</b> funciones derivadas por regla y por definición, derivada en un punto, derivadas sucesivas, derivada implícita, y recta tangente.</p>	<p>Pizarra.</p> <p>Calculadora</p> <p>Libros de texto.</p> <p>Cuadernillo de actividades teórico-práctica.</p> <p>Presentaciones de clases, apuntes, gráficos.</p> <p>Conexión a internet.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------	-----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



					<p><b>Identifica y determina</b> puntos cuspidal, anguloso y recta tangente vertical, en donde no es derivable una función.</p> <p><b>Interpreta</b> la derivada en forma geométrica y como tasa de variación instantánea.</p> <p><b>Realiza</b> gráficos de funciones y sus derivadas (<math>f</math>, <math>f'</math>, <math>f''</math>, etc) a partir de elementos dados en notación simbólica.</p> <p><b>Grafica</b> una función a partir de su función derivada dada en forma gráfica, y viceversa.</p>	
<b>RA4:</b> Aplica diferenciales para resolver problemas aplicados a la ingeniería en alimentos, considerando su interpretación geométrica y su relación con la variación real de la función.	<p><b>Clase teórico-práctica:</b> Actividad disparadora de reflexión, indagación de conocimientos previos,</p> <p>Explicación dialogada con los estudiantes, con preguntas intercaladas; proyección de diapositivas y simuladores en pantalla.</p> <p>Completamiento de material teórico-práctico en fotocopias o impresiones, trabajo con libros y softwares específicos en notebook, Tablet o celular.</p>	Aula	HsAT 3 HsAP 2	HsE 6 HsF 6	<p>Colabora efectivamente con sus compañeros de clase aportando ideas de soluciones alternativas.</p> <p>Presenta de manera ordenada, coherente y lógica los cálculos realizados y los resultados, utilizando una terminología matemática adecuada.</p> <p>Analiza e interpreta la solución, argumentando y contextualizando los procedimientos y los resultados.</p> <p>Aplica algoritmos ya conocidos y utilizados en ejercitaciones previas.</p>	Pc, Tablet, Proyector.  Pizarra.  Calculadora  Libros de texto.



	<p>Trabajo en pequeños grupos.</p> <p>Actividades de autoevaluación y evaluación entre pares con apoyo de solucionarios. Evaluación parcial.</p> <p>Guía de TP N° 5: Diferenciales</p>				<p>Utiliza procedimientos apropiados y sigue pasos de forma secuencial y lógica, además ejecuta las operaciones matemáticas y logra resolver los ejercicios y problemas.</p> <p>Exactitud en los cálculos.</p> <p><b>Calcula</b> el incremento real y el incremento aproximado de función, los compara, y extrae conclusiones.</p> <p><b>Indica</b> gráficamente el incremento real y el incremento aproximado de función.</p> <p><b>Utiliza</b> diferenciales para resolver problemas de aplicación en la Ingeniería y en las ciencias.</p> <p><b>Diferencia</b> claramente los conceptos de diferencial y derivada.</p>	<p>Cuadernillo de actividades teórico-práctica.</p> <p>Presentaciones de clases, apuntes, gráficos.</p> <p>Conexión a internet.</p>
<b>RA5:</b> Evalúa integrales para resolver problemas de cálculo integral relevantes en la Ingeniería en alimentos, tales como problemas de valor inicial, el cálculo de áreas planas, área entre curvas, longitud	<p><b>Clase teórico-práctica:</b> Actividad disparadora de reflexión, indagación de conocimientos previos,</p> <p>Explicación dialogada con los estudiantes, con preguntas intercaladas; proyección de diapositivas y simuladores en pantalla.</p> <p>Completamiento de material teórico-práctico en fotocopias o impresiones,</p>	Aula	HsAT 18 HsAP 11	HsE 8 HsF 20	<p>Colabora efectivamente con sus compañeros de clase aportando ideas de resoluciones alternativas.</p> <p>Presenta de manera ordenada, coherente y lógica los cálculos realizados y los resultados, utilizando una terminología matemática adecuada.</p>	<p>Pc, Tablet, Proyector.</p> <p>Pizarra.</p> <p>Calculadora</p> <p>Libros de texto.</p>



<p>de arco de curva suave, valor medio, volúmenes de sólidos de revolución, áreas y volúmenes no acotados, teniendo en cuenta sus propiedades, por medio de la aplicación de métodos de integración para la obtención de primitivas, y del teorema fundamental del cálculo integral</p>	<p>trabajo con libros y softwares específicos en notebook, Tablet o celular.</p> <p>Trabajo en pequeños grupos.</p> <p>Actividades de autoevaluación y evaluación entre pares con apoyo de solucionarios. Evaluación parcial.</p> <p>Guía de TP N° 8: Integral Indefinida</p> <p>Guía de TP N° 9: Integral Definida</p> <p>Guía de TP N° 10: Integral Impropia</p>			<p>Analiza e interpreta la solución, argumentando y contextualizando los procedimientos y los resultados.</p> <p>Aplica algoritmos ya conocidos y utilizados en ejercitaciones previas.</p> <p>Utiliza procedimientos apropiados y sigue pasos de forma secuencial y lógica, además ejecuta las operaciones matemáticas y logra resolver los ejercicios y problemas.</p> <p>Exactitud en los cálculos.</p> <p><b>Calcula</b> integrales indefinidas (primitivas o antiderivadas) utilizando tablas y métodos de integración (descomposición, sustitución, por partes, descomposición en fracciones simples, integración de funciones racionales).</p> <p><b>Calcula</b> integral definida utilizando el teorema fundamental del cálculo integral, y sus propiedades.</p> <p><b>Aplica</b> ecuaciones diferenciales ordinarias simples al resolver problemas de valor inicial.</p> <p><b>Evidencia</b> el concepto de antiderivada como el proceso inverso de la derivada, al verificar el resultado de la integral indefinida.</p>	<p>Cuadernillo de actividades teórico-práctica.</p> <p>Presentaciones de clases, apuntes, gráficos.</p> <p>Conexión a internet.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



					<p><b>Plantea y resuelve</b> problemas de cálculo de áreas planas, área entre curvas, longitud de arco de curva suave, valor medio y volúmenes de sólidos de revolución.</p> <p><b>Identifica</b> gráficamente el área entre curvas a calcular.</p> <p><b>Utiliza</b> softwares específicos para representar gráficamente, realizar cálculos y verificar resultados.</p> <p><b>Aplica</b> la integral impropia para plantear y resolver problemas que involucren áreas y volúmenes no acotados, teniendo en cuenta el concepto de convergencia.</p> <p><b>Identifica y diferencia</b> tipos de integrales impropias en un contexto de resolución de problemas.</p> <p><b>Calcula</b> integrales impropias de tipo I y II y determina si converge o diverge a partir del resultado obtenido.</p>	
		<b>TOTAL</b>	105	105		

**\*REFERENCIA “Tiempo aproximado de realización”**

- **Hs AT:** Horas de estudiante en el AULA en clase Teórico-Prácticas.
- **Hs AP:** Horas de estudiante en el AULA en clases exclusivamente Prácticas (incluye resolución de actividad durante las clases prácticas y las evaluaciones).



Entre las Hs AT y las Hs AP se suman las 105 horas que se realizan en el Aula.

- **Hs E:** Horas del estudiante EXTRA aula (en su casa, en consulta, con sus pares, etc.)
- **Hs F:** Horas del estudiante destinadas a prepararse para rendir el examen final (se incluyen las horas de consultas, tutorías, etc.)

Entre las Hs E y las Hs F se suman las 105 horas que se estima que el estudiante necesitará para alcanzar los Resultados de Aprendizaje fuera de las horas de clases en aula.



## **VIII - Régimen de Aprobación**

### **A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:**

El modelo de enseñanza planteado considera la adopción de estrategias que favorezcan el aprendizaje constructivo, colaborativo y orientado a la resolución de problemas; centrado en la construcción del saber por parte del estudiante, donde los problemas son usados como recursos del aprendizaje, privilegiando el proceso, el contexto y la comprensión de manera coherente y clara.

Se parte de la necesidad de centrar el proceso de enseñanza y aprendizaje en un modelo a partir de la reflexión de la realidad, donde las matemáticas constituyen un conjunto de instrumentos intelectuales y cognitivos capaces de posibilitar la búsqueda de soluciones a los problemas que la sociedad enfrenta, procurando así el desarrollo de competencias necesarias para entender y controlar el mundo cambiante en que vivimos. La razón de esto está en considerar a las matemáticas, en tanto construcción humana, como un instrumento intelectual creado por la humanidad para resolver problemas en términos de la relación hombre-naturaleza en su vida cotidiana.

La Matemática II es un espacio curricular compartido entre 4 carreras de la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, teniendo en general más de 80 estudiantes inscriptos para cursar la misma cada año. Dada esta situación particular, es que se plantea trabajar con las siguientes metodologías pedagógicas:

### **MÉTODOS EXPOSITIVOS**

#### **Actividades Teóricas:**

Desarrollo y tratamiento de conceptos, demostraciones, justificación de métodos, en forma analítica, gráfica, coloquial; construyendo sobre conceptos previos y ligando los nuevos a futuras necesidades de aplicación - resolución de problemas o situaciones. Se destacará la etapa de modelización matemática, el significado de las nuevas operaciones propias del Cálculo y un muestreo de aplicaciones. Siempre que se considere conveniente se trabajará paralelamente con software específico.

Con el fin de enseñar los contenidos disciplinares y a través de ello, con adecuadas estrategias metodológicas, colaborar con el desarrollo de las capacidades tendientes al logro de la Competencia General del Ciclo Básico, está previsto diseñar experiencias didácticas que sitúen al docente y al estudiante en una relación dinámica entre teoría y práctica, en los que la necesidad de transferencia e integración de saberes de otras disciplinas propicia el desarrollo de procesos creativos y la construcción de conocimientos en forma cooperativa; buscando favorecer la superación de la fragmentación y la descontextualización del conocimiento disciplinar.

#### **Estrategias de Enseñanza:**

*Pre instruccionales:* Objetivos, preguntas significativas, ejemplos, referencias humorísticas y organizadores previos.

*Co instruccionales:* Clase expositiva con preguntas intercaladas, resolución de problemas, analogías, ilustraciones, pistas tipográficas y discursivas, uso de TIC.

*Pos instruccionales:* Preguntas intercaladas.

### **MÉTODOS DE APLICACIÓN**



Se promoverá la educación basada en competencias teniendo como horizonte formativo las competencias de egreso de los ingenieros definidas por CONFEDI y particularmente las capacidades a desarrollar en el Ciclo Básico. Se sitúa al docente y al estudiante en una relación dinámica entre teoría y práctica, propiciando la integración de saberes de otras disciplinas.

Teniendo como eje el Cuadernillo de Actividades de Aprendizaje Teórico – Prácticas y la bibliografía como base de estudio y de investigación, también en la web, la búsqueda y resolución de otras aplicaciones por parte de los estudiantes, se implementarán estrategias centradas en el trabajo del estudiante como actor principal de su aprendizaje, realizando trabajo de taller teórico- práctico. Se prevén instancias de aprendizaje con el texto, con sí mismo, con el grupo y con el contexto. Se pondrá énfasis en el trabajo de taller con modelos matemáticos de fenómenos que involucren distintas ciencias.

Resolución de problemas de tipo: de rutina/ejercicios, motivadores del razonamiento, y orientados a las aplicaciones.

Se promoverá la investigación bibliográfica con el fin de abordar conceptos importantes, a veces, desde distintos ángulos de mira.

En este sentido, el equipo de cátedra colabora con los estudiantes para que puedan construir el sentido de los conocimientos matemáticos a la vez que fortalecen y desarrollan su pensamiento lógico. Pensamiento que pone en juego importantes funciones como abstraer, inducir, sistematizar, operar con un lenguaje preciso, elaborar estrategias para un objetivo, relacionar datos, tener rigor y claridad conceptual, etc. Adicionalmente, se integran el uso de recursos tecnológicos y el apelar a una introducción más intuitiva partiendo de la resolución de problemas concretos con el objeto de lograr integrar y coordinar los enfoques numérico, algebraico y gráfico, que posibiliten la adquisición de ideas y conceptos más significativos y profundos.

### **Actividades Prácticas:**

Serán organizadas en dos comisiones, donde los estudiantes deben realizar los trabajos prácticos propuestos en el Cuadernillo de Actividades Teórico-prácticas. Se recomienda para ello realizarlos con el sustento teórico suficiente, el uso de bibliografía y en diferentes apartados se les solicitará a los estudiantes ingresar a sitios web mediante códigos QR para resolver las actividades indicadas. Se realizará el seguimiento sobre la ejecución y presentación de dichos trabajos. El Cuadernillo de Actividades consta además con un solucionario de ejercicios seleccionados y con autoevaluaciones.

**Actividades presenciales:** conceptualización, trabajo personal y grupal en forma de taller, trabajo optativo paralelo en la PC, tablet o celular con softwares específicos.

**Actividades no presenciales:** ejercicios de práctica e informes, preguntas de repaso, autoevaluaciones.

### **B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO**

Para alcanzar la condición de estudiante regular, el estudiante deberá:

- Presentar los Trabajos Prácticos solicitados con la ejercitación seleccionada (ejercicios marcados con \*).
- 70% de asistencia en las clases PRÁCTICAS.
- Cumplir con los requisitos de aprobación de las evaluaciones parciales o sus instancias de



recuperación.

**Evaluaciones parciales:** Se realizarán dos evaluaciones **parciales de carácter teórico-práctico** que el estudiante deberá aprobar con una calificación igual o mayor al 60%. Caso contrario, deberá pasar a la instancia de recuperación, según se detalla a continuación:

- Si el estudiante desaprueba el primer parcial, pero obtiene una calificación mayor o igual a 75% en el segundo parcial, no deberá recuperarlo.
- Si el estudiante desaprueba el primer parcial, pero obtiene una calificación comprendida entre 60% y 75% en el segundo parcial, deberá rendir y aprobar un coloquio del primer parcial. En caso que desapruebe dicho coloquio, deberá recuperar el primer parcial.
- Si el estudiante sólo desaprueba el segundo parcial, rendirá el recuperatorio correspondiente.
- Si el estudiante desaprueba ambos parciales, deberá rendir una **evaluación global**, que incluye los contenidos evaluados en ambos parciales.

En caso de **no aprobar** la evaluación global, **no alcanzará la condición de estudiante regular** por lo que quedará en condición de **estudiante libre**, según lo dispuesto por el Consejo Directivo en la ordenanza N°009/19.

### **C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL**

Para obtener la acreditación del EC el estudiante deberá rendir una **evaluación final**, ante el tribunal dispuesto por la FCAI para tal efecto. Dicha evaluación será de carácter teórico-práctico, con modalidad de examen a libro abierto.

Para acceder a dicha evaluación, el estudiante debe alcanzar la **condición de alumno regular**, según se especificó anteriormente. Dicho examen se considerará aprobado si obtiene una calificación igual o mayor al 60%. La calificación final surgirá del puntaje obtenido en el examen a libro abierto (que debe ser igual o superior al 60%), y de la nota de proceso, que surge de la evaluación continua que se realiza al estudiante durante el cursado, de su desempeño durante el mismo y de la calificación obtenida en los exámenes parciales. Dicha calificación estará de acuerdo a la tabla de equivalencia de calificaciones (Ordenanza N° 108/10 del Consejo Superior de la UNCuyo).

El examen final con modalidad a libro abierto, permite evaluar en los estudiantes la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones concretas y a la resolución de problemas, sus habilidades cognitivas y de razonamiento crítico y la capacidad para afrontar la incertidumbre, pero también la de buscar información de calidad, seleccionando las fuentes más adecuadas. En el mismo se realizan preguntas y se proponen ejercicios donde se solicita al estudiante que justifique sus respuestas e interprete los resultados obtenidos.

### **D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL**

No corresponde para este EC.

### **E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES**

Se consideran las distintas situaciones en la que se puede presentar a rendir un estudiante en



condición de libre:

- **Estudiante libre por vencimiento de regularidad o por superar límite de aplazos en exámenes finales:** deberá rendir y aprobar un coloquio de contenidos generales del espacio curricular en una instancia previa al examen de modalidad a libro abierto, el cual es el mismo que el de un estudiante regular. La nota final será el promedio de ambas calificaciones.
- **Estudiante que cursó y no alcanzó la regularidad, o no cursó:** deberá rendir y aprobar (con una calificación de 60% o más) un examen escrito de carácter práctico a libro cerrado, y luego pasar a la instancia de examen oral de contenidos teóricos, el cual también deberá aprobar. La nota final será el promedio de ambas calificaciones.

## IX - Bibliografía Básica

---

**Toda la bibliografía se presenta en libros digitales e impresos, disponibles en biblioteca y en la plataforma virtual.**

- Larson, R. (2012). *Precálculo*. 8a.ed. México. Editorial Cengage learning.
- Larson, R. Hostetler, R. Edwards, B. (2010). *Calculo 1: de una variable*. 9a.ed. México. Editorial McGraw-hill Interamericana.
- Spivak, M. (2012). *Calculus*. 4a.ed. Barcelona. Editorial Reverté.
- Stewart, J. Redlin, L. Watson, S. (2012). *Precálculo: Matemáticas para el cálculo*. 6a.ed. México. Editorial Cengage learning.
- Stewart, J. (2006). *Cálculo conceptos y contextos*. 3a.ed. México. Editorial Cengage learning.
- Thomas G. B. (2006). *Cálculo de una Variable*. 11a.ed. México. Editorial Pearson educación.
- Thomas G. B. Finney, R. L. (1998). *Cálculo de una Variable*. 9a.ed. México. Editorial Addison Wesley Longman.

## X - Bibliografía Complementaria

---

- Adams, Robert A. (2009). *Calculo*. 6a.ed. Madrid. Editorial Addison Wesley.
- Finney, R. L. Demana, F.D. Waits, B. K. Kennedy, D. (2000). *Cálculo de una Variable*. 2a.ed. México. Editorial Pearson educación.
- Leithold, L. (1998). *El cálculo*. 7a.ed. México. Editorial Oxford University Press.
- Purcell, E.J. Varberg, D. (1992). *Cálculo con geometría analítica*. 6a. ed. México. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.
- Stewart, J. (2001). *Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas*. 4a.ed. México. Editorial Thomson.
- Zill, D. G. (1987). *Cálculo con geometría analítica*. México. Editorial Grupo editorial Iberoamérica.



- 
- Zill, D. G. Dewar, J. M. (2008). *Precálculo con avances de cálculo*. 2a.ed. México. Editorial McGraw-hill Interamericana.