

PROGRAMA DE CURSO

Nombre de la actividad curricular	Unidad Académica	CÓDIGO
<i>Introducción al Cálculo</i>	Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas	
Nombre de la actividad curricular en inglés		
Calculus introduction		
Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo no presencial	
6	1,5	
PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO		
<p>El curso de Introducción al Cálculo permitirá que los estudiantes resuelvan problemas aplicados a diversos dominios científicos, enfatizando el desarrollo de habilidades de interpretación y análisis gráfico de un modelo matemático. En ese sentido, los estudiantes serán capaces de traducir, reformular, formalizar y modelar enunciados al lenguaje matemático, siguiendo una metodología específica de trabajo y apoyándose en el uso de diferentes herramientas matemáticas.</p> <p>En la misma línea, este curso permitirá que los estudiantes potencien sus habilidades de lectura, escritura y comunicación, en un contexto científico, a fin de que sean capaces de comunicar de forma oral y escrita resultados relevantes, a partir del análisis de funciones que modelan situaciones y fenómenos propios del ámbito de la Química.</p>		
Competencias a las que contribuye el curso	Sub-competencia	
Resuelve problemas cualitativos y cuantitativos, aplicando conocimientos de la matemática para abordar problemas de la física, química y biología.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpreta variables, datos y observaciones, relacionándolos con teorías apropiadas. 2. Formula un plan de acción para resolver problemas. 3. Ejecuta el plan de acción, analizando e interpretando sus resultados. 4. Discute los resultados derivados de un problema, comunicando las conclusiones. 5. Comunica en forma oral y escrita los resultados derivados de un problema. 	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ol style="list-style-type: none"> (1) Maneja herramientas computacionales e interactivas para el análisis del comportamiento de funciones que modelan situaciones simples, afines al contexto de su formación profesional. (2) Determina el comportamiento cualitativo y cuantitativo de funciones polinómicas, racionales potencias con exponente racional, logarítmicas, exponenciales y trigonométricas, utilizando propiedades de los números reales, teoría de límite y continuidad. (3) Propone modelos matemáticos asociados a funciones polinómicas, racionales, potencias con exponente racional, logarítmicas, exponenciales y trigonométricas, a través de las propiedades de las funciones, para la resolución de problemas afines a las Ciencias Básicas. (4) Comunica de forma escrita resultados relevantes, a partir del análisis de funciones que modelan situaciones o fenómenos en problemas afines a las Ciencias Básicas. 		

Número	Nombre de la Unidad		Duración en Semanas
1	Números reales		1
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía sugerida	Duración parcial
Ecuaciones e inecuaciones	<p>1.1 Aplica la operatoria básica de los números reales (suma, resta, producto, cociente, factorización) en expresiones algebraicas, a través de problemas rutinarios.</p> <p>1.2 Analiza las restricciones de una expresión algebraica para que ésta represente un número real.</p> <p>1.3 Analiza la existencia de soluciones en ecuaciones (lineales, cuadráticas, radicales y polinomios factorizables), a través de problemas rutinarios.</p> <p>1.4 Resuelve ecuaciones (lineales, polinómicas y racionales) en problemas rutinarios.</p> <p>1.5 Establece el conjunto solución de una inecuación (lineal, polinómica factorizable, racional, con valor absoluto de expresiones lineales) en problemas rutinarios de forma algebraica y gráfica.</p>	<p>Álgebra y Trigonometría (Earl W. Swokowski)</p> <p>Precálculo (Larson)</p>	1

Número	Nombre de la Unidad		Duración en Semanas
2	Funciones reales de variable real		10
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía sugerida	Duración parcial en semanas
<p>Sección 1 Análisis Gráfico de Funciones Reales</p>	<p>2.1.1. Identifica variables dependientes, e independiente de una función.</p> <p>2.1.2. Define una función, explicitando el dominio y codominio y recorrido (o conjunto imagen) de ésta.</p> <p>2.1.3. Esboza el gráfico de una función (lineal, cuadrática, raíz cuadrada, inversa proporcional, valor absoluto, y definidas a tramos), utilizando los parámetros asociados al modelo matemático. Amplificación por un número real y traslaciones horizontales y verticales.</p> <p>2.1.4. Obtiene el modelo matemático (expresión algebraica), dada la representación gráfica de una función afín y/o cuadrática e inversa proporcional.</p>	<p>Cálculo Hughes D. Gleason A.</p> <p>Álgebra y Trigonometría (Earl W. Swokowski)</p>	2
<p>Sección 2 Análisis cualitativo y cuantitativo de funciones reales</p>	<p>2.2.1. Utiliza variaciones medias para determinar las características cualitativas de la gráfica de una función: - intervalos de monotonía, intervalos de concavidad y convexidad, extremos locales y puntos de inflexión.</p> <p>2.2.2. Función (lineal, cuadrática, raíz cuadrada, inversa proporcional, valor absoluto, y definidas a tramos), formas canónicas</p>	<p>Calculus for biology and medicine. (Neuhauser)</p>	1

<p>Sección 3 Modelado de Funciones Reales</p>	<p>2.3.1. Extrae información, a partir de un contexto científico, con el propósito de comunicar resultados derivados del análisis matemático de dicho contexto.</p> <p>2.3.2. Modela funciones, a partir de un contexto dado con énfasis en las funciones afines, cuadráticas e inversa proporcional utilizando métodos algebraicos y calculadora científica.</p>	<p>Cálculo Hughes D. Gleason A.</p> <p>Álgebra y Trigonometría (Earl W. Swokowski)</p>	<p>1</p>
<p>Sección 4 Funciones Polinómicas</p>	<p>2.4.1. Aplica el Teorema del Factor para factorizar polinomios.</p> <p>2.4.2. Efectúa la división de polinomios, aplicando el algoritmo de Euclides.</p> <p>2.4.3. Aplica el Teorema de las Raíces Racionales para determinar los ceros de un polinomio grado 3 y 4. Aplica el método de Horner.</p>	<p>Calculus for biology and medicine. (Neuhauser)</p>	<p>1</p>
<p>PRUEBA A1 SEMANA 7</p>			
<p>Sección 5 Álgebra de funciones.</p>	<p>2.5.1. Calcula operaciones algebraicas con funciones: suma, diferencia, producto y cociente.</p> <p>2.5.2. Compone funciones y descompone funciones compuestas.</p> <p>2.5.3. Determina dominio y codominio de funciones, suma, producto, cociente y compuestas.</p> <p>2.5.4. Determina la epiyectividad, inyectividad, biyectividad de funciones elementales (afín, cuadrática, inversa proporcional, potencia de exponente racional).</p> <p>2.5.5. Determina la función inversa de una función biyectiva y esboza su gráfico.</p> <p>2.5.6. Relaciona la inyectividad con la monotonía de una función.</p>	<p>Cálculo: Conceptos y aplicaciones (James Stewart)</p>	<p>1</p>
<p>Sección 6 Funciones exponenciales logarítmicas</p>	<p>2.6.1. Resuelve ecuaciones exponenciales y logarítmicas, utilizando propiedades.</p> <p>2.6.2. Esboza el gráfico asociado a una función logarítmica y exponencial utilizando: variaciones medias y parámetros del modelo matemático. Amplificaciones de la variable independiente, dependiente y traslaciones.</p> <p>2.6.3. Modela funciones, a partir de un contexto dado, con énfasis en el modelamiento de una función exponencial.</p>	<p>Cálculo: Conceptos y aplicaciones (James Stewart)</p>	<p>2</p>

<p>Sección 7 Funciones Trigonométricas y sus propiedades</p>	<p>2.7.1. Calcula la medida de un ángulo en radianes en grados a partir de la longitud de arco que éste subtiende en una circunferencia de radio 1.</p> <p>2.7.2. Utiliza la definición de las funciones trigonométricas: seno, coseno y tangente, en el círculo unitario, para deducir sus propiedades; periodo, extremos absolutos, simetrías, paridad, identidades, gráfico.</p> <p>2.7.3. Determina razones trigonométricas en un triángulo rectángulo.</p> <p>2.7.4. Aplica identidades trigonométricas (pitagóricas, suma y resta de ángulos) y el Teorema del coseno en diversos contextos.</p> <p>2.7.5. Conoce la definición y propiedades de las funciones trigonométricas inversas: $\text{arc sen}(x)$, $\text{arc cos}(x)$ y $\text{arc tan}(x)$ y la utiliza en la resolución de ecuaciones simples y problemas.</p> <p>2.7.6. Calcula límites de funciones trigonométricas utilizando como recurso la continuidad de las funciones trigonométricas seno y coseno, las propiedades de los límites, límites trigonométricos notables e identidades trigonométricas.</p> <p>2.7.7 Modela funciones sinusoidales en situaciones contextualizadas.</p>	<p>Cálculo: Conceptos y aplicaciones (James Stewart)</p>	<p>2</p>
---	---	--	-----------------

Número	Nombre de la Unidad		
3	Aproximación de Funciones		2
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad	Duración parcial en Semanas
Linealización e Interpolación Polinómica	<p>3.1 A partir de una tabla de valores, determina si dichos valores se ajustan a un modelo potencial o exponencial, utilizando linealización.</p> <p>3.2 Utiliza calculadora científica y hoja de cálculo para determinar ajuste de datos a modelos potenciales o exponenciales, utilizando linealización.</p> <p>3.3 Dada una función mediante una tabla de observaciones, aplica la interpolación polinómica para aproximar una función.</p> <p>3.4 Aproxima una función usando método de los coeficientes Indeterminados.</p> <p>3.5 Utiliza el concepto de diferencias divididas para construir la forma de Newton para el polinomio interpolante.</p>	<p>Análisis Numérico (Richard Burden-Douglas Faires)</p>	<p>2</p>

Número	Nombre de la Unidad		
4	Límites y continuidad		2
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad	Duración parcial en Semanas
Álgebra de límites y continuidad de funciones	<p>4.1 Interpreta de forma gráfica el valor del límite de funciones reales, en situaciones donde:</p> <p>(i) La variable independiente crece o decrece indefinidamente</p> <p>(ii) Cuando la variable independiente se aproxima a un número real por valores mayores y/o menores que él.</p> <p>4.2 Aplica el álgebra de límites para calcular el límite de funciones polinómicas, radicales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas seno y coseno, obtenidas a partir de sumas, productos, cocientes y composición.</p> <p>4.3 Determina si una función representada mediante una fórmula es continua en un punto, usando la definición de continuidad.</p> <p>4.4 Aplica la definición de continuidad para:</p> <p>(i) Calcular límites, de funciones elementales. Límites trigonométricos notables</p> <p>(ii) Determinar asíntotas verticales.</p> <p>4.5 Aplica el teorema de Bolzano para determinar los signos y la existencia de ceros de funciones racionales y potencias de exponente entero.</p>	Cálculo: Conceptos y aplicaciones (James Stewart)	2

Metodologías	Requisitos de aprobación
<p>De enseñanza: modelo mixto a través de Aula Invertida, una metodología que propone transferir parte del proceso de enseñanza fuera del aula, de modo que los estudiantes sean partícipes activos de su aprendizaje, considerando los diferentes ritmos de aprendizaje.</p> <p>Guías de ejercicios, orientados a la resolución de problemas. Uso de plataforma docente, trabajo individual y en equipo.</p> <p>De aprendizaje: Grupos de discusión (guiados), a partir de resolución de problemas que generen un conflicto cognitivo en el estudiante. Auto instrucción, a través de exposiciones de medios audiovisuales para aulas masivas, videos incorporados mediante códigos QR en las guías de ejercicios, apoyo de software matemáticos y educativos.</p> <p>Evaluaciones formativas (para indagar si los objetivos de enseñanza están siendo alcanzados o no y mejorar el desempeño) y evaluaciones sumativas (asignar calificaciones totalizadoras que refleje la proporción de objetivos logrados en el curso). En este contexto, y en base al uso de las matemáticas, el estudiante extraerá información, interpretará resultados y tomará decisiones en situaciones del ámbito de las Ciencias Químicas y Farmacéuticas y de la Ingeniería en Alimentos (situaciones aportadas por profesor y el estudiante).</p>	<p>a. Pruebas sumativas (85%)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prueba parcial A1 (40%) - Prueba parcial A2 (45%) <p>b. U-test (15%)</p> <p>Al concluir cada clase teórica se habilitará una evaluación de 5 preguntas que deberán contestar en el tiempo establecido, a través de la plataforma UCursos.</p> <p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los U-test son de carácter irrecuperable. ▪ El/la estudiante que se ausente a una prueba parcial A, justificadamente, deberá rendir una Prueba Recuperativa de la A que se ausentó al finalizar las clases lectivas.

Bibliografía obligatoria

- AYRES, F. Fundamentos de matemáticas superiores. Mc Graw Hill. México. 1982.
- BARNETT, R.; ZIEGLER, M. AND BYLEEN K. Precálculo: funciones y gráficas. McGraw-Hill. Edición: 4ª. 2000.
- STEWART, J. Cálculo: Conceptos y contextos. Ed. Cengage Learning. 2010.
- STEWART, J. Precálculo: matemáticas para el cálculo. Ed. Cengage Learning, 6ta Edición. 2012.
- SWOKOSWKY, E., COLE, JEFFERY. Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica. Ed. Cengage Learning. 2013
- ZILL. Álgebra y trigonometría. Mc Graw Hill. México. 1992.
- EDELSTEIN – KESHET., L. Mathematical Models in Biology. University of British Columbia. 2005.
- HAEFNER, J.W. Modeling Biological Systems: Principles and Applications, New York: Springer Science and Business Media, 2nd ed. 2005.
- HUGHES, D., GLEASON A. *et. al.* 1995. Cálculo. Ed. Cecsca.
- KEEDY ; BITTINGER. Álgebra y trigonometría. Fondo Educativo Interamericano, USA. 1981.
- NEUHAUSER, C. Calculus for biology and medicine. Ed. Prentice Hall, 3rd Edition. 2010.
- NICHOLS, E. Álgebra moderna elemental. CECSA, México. 1974.
- RITCHEY, N., LIAL, M. Calculus with Applications for the Life Sciences. Ed. Pearson. 1st Edition. 2003.
- ROBEVA, R., *et. al.* An Invitation to Biomathematics. University of Virgini. 2008.
- TAYLOR/WADE. Matemáticas básicas. Limusa, México. 1970.

Año de vigencia del programa: 2020

Responsable del programa: Prof. Driyette Aliaga Ortega. driyette.aliaga@ciq.uchile.cl / driyette.aliaga@uchile.cl