

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS			
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE CALCULO INTEGRAL	CRED.	10	
2132060		TIPO	OBL.	
H.TEOR. 4.0	SERIACION	TRIM.	III	
H.PRAC. 2.0	2130046			

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Que al final de la UEA el alumnado sea capaz de:

Reconocer y aplicar el concepto de integración.

Objetivos Parciales:

Que al final de la UEA el alumnado sea capaz de:

- Reconocer la conexión entre el cálculo integral y el cálculo diferencial mediante el teorema fundamental del cálculo.
- Manejar métodos estándares de integración incluyendo algunos numéricos.
- Identificar aplicaciones y emplear el cálculo integral en el estudio de fenómenos naturales.

CONTENIDO SINTETICO:

1. La Integral.
 - 1.1 La integral como cambio acumulativo.
 - 1.2 Sumas de Riemann.
 - 1.3 La integral definida como el área bajo una curva. Límite de sumas de Riemann.
 - 1.4 Propiedades de la integral.
 - 1.5 Teorema fundamental del cálculo. Antiderivadas. La integral indefinida.
 - 1.6 La integral definida.
 - 1.7 Integración directa. Construcción de tabla básica de integrales.
 - 1.8 Integración por sustitución.
2. Métodos de integración.
 - 2.1 Integración por partes.
 - 2.2 Integración de funciones trigonométricas.
 - 2.3 Sustituciones trigonométricas.
 - 2.4 Integración por fracciones parciales.

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA



ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Pondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

2.5 Integración numérica.

3. Integrales impropias.

- 3.1 Integrales convergentes y divergentes
- 3.2 Integración con intervalos ilimitados
- 3.3 Integración de funciones discontinuas

4. Aplicaciones de la integral.

- 4.1 Área entre curvas.
- 4.2 Teorema del valor medio para integrales. Valor promedio de una función continua en un intervalo.
- 4.3 Relaciones entre variables (trabajo y presión, flujo y volumen, consumo de sustrato y crecimiento)
- 4.4 Solución de ecuaciones diferenciales de variables separables resultantes de modelos simples: crecimiento poblacional (exponencial y logístico), decaimiento exponencial (radiactivo, ley de enfriamiento de Newton, difusión pasiva a través de la membrana).

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

1. Al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje, el profesorado presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesorado generará los escenarios para el aprendizaje, utilizando recursos didácticos diversos como lecturas, medios audiovisuales, así como tecnologías de la información y comunicación. (graficador Geogebra, Thatquiz, Excel, Mafa-graficador, Wolfram, entre otros).
2. Las horas-práctica se conducirán en la modalidad de taller donde se genere un espacio de práctica para que el alumnado resuelven ejercicios, aplicaciones, casos, problemas, etc. con la inducción, solución de dudas y retroalimentación inmediata del profesorado. A lo largo de la unidad de enseñanza-aprendizaje se recomienda resaltar el razonamiento lógico-matemático, con ejemplos y problemas sencillos relacionados con el contenido del programa. En particular explicar la noción de conjunto, la diferencia entre identidad y ecuación, ejemplos de implicación y de doble implicación.
3. A juicio del profesorado se considerarán los siguientes elementos:
 - a. Motivar el tema de **La integral como cambio acumulativo**. Puede ilustrarse calculando el número de pobladores que se van incorporando a una población conociendo su tasa de crecimiento, también puede exemplificarse con la distancia que recorre un móvil conociendo la función de velocidad correspondiente o el llenado de un recipiente con un flujo de entrada conocido.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondeno López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

CLAVE 2132060

CALCULO INTEGRAL

- b. Plantear la integral como una suma de áreas de rectángulos con base infinitamente pequeña, así definir las sumas de Riemann como una aproximación a la integral. Se deberá introducir el símbolo de la suma (Σ) e ilustrar con suficientes ejemplos. Ilustrar el cálculo de las integrales de funciones polinomiales utilizando las fórmulas básicas

$$\sum_{i=1}^n i = 1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$\sum_{i=1}^n i^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(2n+1)(n+1)}{6}$$

$$\sum_{i=1}^n i^3 = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$$

- c. La integral como el área bajo una curva definida por la gráfica de una función continua, por ejemplo, una parábola.

$$\int_0^{\pi} \sin x dx \quad \int_{-1}^3 (x^2 - x) dx$$

- d. Enunciar las propiedades de la integral definida y dar ejemplos de cada una de ellas.
- e. La presentación del teorema fundamental del cálculo debe conducir a la búsqueda de antiderivadas y al concepto de integral indefinida. Se sugiere que al mismo tiempo que se explica cada integral básica, el alumnado construya su propia tabla de integrales.
- f. Enunciar el teorema de cambio de variable y exemplificar con énfasis en el cambio de los límites de integración para la integral definida.
- g. En el tema **Métodos de integración**, en integración por partes tratar funciones del tipo $x \ln x, x^a e^{-\lambda x}, \sin^n x, \cos^n x, \sec^n x, x^a \sin x$. Para el caso de la **integración de las funciones trigonométricas**, se deberán calcular integrales de funciones tipo: $\sin nx \cos mx, \cos nx \cos mx, \sin nx \cos mx, \sin^n x, \cos^n x, \tan^n x \sec^m x$. Para el método de **fracciones parciales**, se deberán considerar expresiones donde el denominador del integrando tenga a lo más raíces de multiplicidad 2. Una vez revisados todos los métodos de integración, mostrar ejemplos donde se puedan usar algunos de estos métodos conjuntamente. Ejercitarse el cálculo de integrales definidas. En la sección de **Integración numérica** se sugiere enfocarse al método de los trapecios y la de Simpson si el tiempo lo permite. Además de usar las fórmulas, se debe mostrar gráficamente que al ser una aproximación numérica puede tener un error que depende de la función de aproximación y del número de particiones del intervalo.
- h. El tema de **Integrales impropias** se debe resaltar la importancia del dominio del integrando; desarrollar la solución mediante ejemplos que involucren el cálculo estándar de límites, incluyendo la regla de L'Hôpital. Es conveniente incluir ejemplos de integrales con límites



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM.

547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

infinitos y funciones no acotadas. Destacar las condiciones bajo las cuales hay convergencia.

- i. En **Aplicaciones de la integral** explicar que el significado del área bajo la curva y el área entre curvas dependen de la aplicación (por ejemplo llenado y vaciados de recipientes). Ilustrar el teorema del valor medio con problemas. Dar varios ejemplos con diferentes aplicaciones y trabajar en la solución y planteamiento de problemas por parte del alumnado. En la solución de ecuaciones diferenciales con variables separables se debe encontrar tanto la solución general como la particular. Hacer ostensible en cada ejemplo el uso de las unidades.
4. Se debe promover la detección y solución de errores por parte del alumnado, la descripción por parte del alumnado del proceso que siguió para resolver un problema, la verbalización de las funciones y gráficas, la lectura de los textos complementarios y su análisis dentro del contexto de la unidad de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, se debe reforzar el uso adecuado de los elementos de graficado y de la escritura de las matemáticas.
5. Previo al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje y a la aplicación de las evaluaciones parciales, el profesorado deberá reunirse para consensuar las diversas actividades y el funcionamiento de éstas durante el trimestre. Además, al final de cada unidad de enseñanza-aprendizaje se deberá realizar una evaluación de las actividades y resultados académicos obtenidos y en su caso, discutir y proponer las adecuaciones pertinentes.
6. Esta Unidad de Enseñanza-Aprendizaje podrá impartirse en modalidad presencial, remota o mixta dependiendo de las condiciones que prevalezcan en el momento. Es recomendable que el profesorado se apoye en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación global:

Los factores de ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al alumnado al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje. Incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesorado, una evaluación terminal con base en los siguientes criterios: los factores de evaluación y su ponderación serán a juicio del profesorado y se darán a conocer al inicio de la unidad de enseñanza-aprendizaje. Incluirá evaluaciones periódicas (departamentales), del taller, participaciones y otros elementos como exámenes semanales o tareas, y a juicio del profesorado, una evaluación terminal. Es recomendable evaluar alguna actividad basada en lecturas complementarias. Todos los procesos de evaluación deben tener una actividad de retroalimentación al alumnado. Para las evaluaciones periódicas



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondeno López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS	5 / 6
CLAVE	2132060	CALCULO INTEGRAL

(departamentales):

- a. Se realizarán tres, cuyo contenido será acordado entre el profesorado que imparta la UEA.
- b. Se aplicarán en el horario de clase como se especifica:
 - b.1. La primera evaluación periódica cubrirá el tema de La Integral que se desarrollará de la semana 1 a la semana 4. La evaluación escrita de este tema se realizará al final de la semana 4.
 - b.2. La segunda evaluación periódica cubrirá el tema de Métodos de integración que se desarrollará de la semana 5 a la semana 8. La evaluación escrita se aplicará al final de la semana 8.
 - b.3. La tercera evaluación periódica cubrirá los temas de Integrales impropias y Aplicaciones de la integral que se desarrollarán de la semana 9 a la semana 11. Se aplicará en la última semana del periodo de clases o en la semana de evaluaciones globales.

Evaluación de recuperación:

A juicio del profesorado, consistirá en una evaluación escrita que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA, o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria

1. Larson, R., Edwards, B. (2016) Cálculo I. 10a. Edición, México: CENGAGE Learning. (Disponible en BIDI UAM)
2. Leithold, Louis. (1998) El cálculo. México: Oxford University Press.
3. Neuhauser C. (2004) Matemáticas para ciencias, España: Pearson Education.
4. Stewart J., (2018) Cálculo, 8a. Edición, México: CENGAGE Learning. (Disponible en BIDI UAM)
5. Hughes-Hallett, D., Gleason, A. M., Lock, P. F. y Flath, D. E. (2004) Cálculo aplicado, 2a. ed., México: C.E.C.S.A.

Recomendable (Lecturas complementarias)

1. Beckmann, P. Historia de pi. (2008) México: QED Conaculta Libraria.
2. Benson S.W. (2004) Cálculos Químicos: Una introducción al uso de las matemáticas en la química. LIMUSA. México.
3. Borges J. (1999) El aleph/El jardín de los senderos que se bifurcan/La biblioteca de Babel Alianza Editorial, España.
4. Enzesberger H. M. (1997) El diablo de los números. Ediciones Siruela, España.
5. Guedj D. (2009) El teorema del loro. Anagrama (298), 5a. Edición. España.
6. Goldratt M. Eliyahu. (2005) La meta. 3a. Edición. Díaz de Santos, España.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 547

Norma Tondero López

LA SECRETARIA DEL COLEGIO

7. Hernández G. y Velasco Hernández J. X. (1999) El manantial escondido. Un acercamiento a la Biología teórica y Matemática. Fondo de Cultura Económica, México.
8. Jasson, J. (2014) La analfabeta que era un genio de los números. Narrativa Salamandra.
9. Kasner E., Newman J. (2007) Matemáticas e imaginación. QED Conaculta Libraria. México.
10. Maor E. (2006) *e*: historia de un número. QED Conaculta Libraria. México.
11. Paenza A. (2006) Matemática ¿estás ahí? Siglo XXI. México.
12. Perelman Y.I. (1975) Aritmética recreativa. Cultura Popular, México.
13. Perelman Y. (1982) Álgebra recreativa. Ciencia Popular. Ed. Mir-Moscú.
14. Prieto C. (2005) Aventuras de un duende en el mundo de las matemáticas. Fondo de cultura económica: La ciencia para todos (206). México.
15. Verne, J. (2007) De la Tierra a la Luna. Alrededor de la Luna. Editorial Porrúa, Colección "Sepan Cuantos" (111), México.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 147

LA SECRETARIA DEL COLEGIO