



## Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de

Ingeniería Civil

Sílabo 2026-II

### 1. CURSO

MA112. Cálculo II (Obligatorio)

### 2. INFORMACIÓN GENERAL

|                              |                                           |
|------------------------------|-------------------------------------------|
| 2.1 Curso                    | : MA112. Cálculo II                       |
| 2.2 Semestre                 | : 2 <sup>do</sup> Semestre.               |
| 2.3 Créditos                 | : 5                                       |
| 2.4 Horas                    | : 3 HT; 4 HP;                             |
| 2.5 Duración del periodo     | : 16 semanas                              |
| 2.6 Condición                | : Obligatorio                             |
| 2.7 Modalidad de aprendizaje | : Presencial                              |
| 2.8 Prerrequisitos           | : MA111. Cálculo I. (1 <sup>er</sup> Sem) |

### 3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

### 4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Este curso cubre el cálculo integral para funciones de una variable y los fundamentos geométricos necesarios para el cálculo multivariable. Enfatiza la acumulación de cantidades y la relación inversa entre diferenciación e integración, proporciona herramientas para calcular áreas, volúmenes, longitud de arco y trabajo, e introduce vectores y la geometría del espacio tridimensional, superficies cuádricas, ecuaciones paramétricas, coordenadas polares y funciones vectoriales de una variable real.

### 5. OBJETIVOS

- Comprender la integral definida como un límite de sumas de Riemann y dominar las técnicas de integración, las integrales impropias y las series infinitas.
- Aplicar la integral definida para calcular áreas, volúmenes de revolución, longitud de arco, área de superficie, trabajo y centroides.
- Operar con vectores en el espacio tridimensional y utilizarlos para determinar rectas y planos.
- Clasificar superficies cuádricas a partir de su ecuación general.
- Analizar curvas descritas paramétricamente y en coordenadas polares, incluyendo su cálculo diferencial e integral y el cálculo de áreas.
- Describir curvas en el espacio como funciones vectoriales y calcular su longitud de arco, curvatura y torsión.

### 6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

**ABET-1)** Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas. (Familiarity)

### 7. TEMAS

| Unidad 1: Cálculo Integral (14 horas)                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados esperados: ABET-1                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Temas                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Aprendizaje esperado ( <i>Learning Outcomes</i> )                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El Teorema Fundamental del Cálculo</li> <li>▪ Técnicas de integración: sustitución, integración por partes y fracciones parciales</li> <li>▪ Aplicaciones de ingeniería de la integración: áreas, volúmenes, centroides y momentos de inercia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enunciar y explicar el Teorema Fundamental del Cálculo y sus implicaciones en ingeniería [Familiarizarse]</li> <li>▪ Calcular integrales definidas en problemas de ingeniería como trabajo, presión de fluidos y transferencia de calor [Usar]</li> </ul> |
| Lecturas : [Ste16], [LE18], [TWH14]                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Unidad 2: Integrales Impropias (6 horas)                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados esperados: ABET-1                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Temas                                                                                                                                                                                                                                                                   | Aprendizaje esperado ( <i>Learning Outcomes</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Integrales impropias sobre intervalos no acotados</li> <li>▪ Integrales impropias de integrandos no acotados (discontinuos)</li> <li>▪ Criterios de convergencia y pruebas de comparación para integrales impropias</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinar si una integral impropia proveniente de un modelo de ingeniería converge, usando criterios de comparación y otras pruebas de convergencia [Evaluar]</li> <li>▪ Evaluar una integral impropia tomando el límite apropiado, cuando esta converge [Usar]</li> </ul> |
| Lecturas : [Ste16], [LE18], [TWH14]                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Unidad 3: Sucesiones, Series y Series de Potencias (14 horas)                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados esperados: ABET-1                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Temas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Aprendizaje esperado ( <i>Learning Outcomes</i> )                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sucesiones y series: criterios de convergencia (razón, raíz, comparación, integral)</li> <li>▪ Series de potencias, radio de convergencia y series de Taylor/Maclaurin</li> <li>▪ Uso en ingeniería de polinomios de Taylor para linealización y aproximación numérica</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinar la convergencia de una serie de potencias y construir una serie de Taylor para una función de ingeniería estándar [Evaluar]</li> <li>▪ Aplicar un polinomio de Taylor para aproximar o linealizar una función de ingeniería [Usar]</li> </ul> |
| Lecturas : [Ste16], [LE18], [TWH14]                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Unidad 4: Aplicaciones de la Integral Definida (16 horas)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados esperados: ABET-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Temas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Aprendizaje esperado ( <i>Learning Outcomes</i> )                                                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Área entre curvas integrando respecto a <math>x</math> o <math>y</math></li> <li>▪ Volumen de sólidos de revolución por el método del disco y la arandela</li> <li>▪ Volumen de sólidos de revolución por el método de capas cilíndricas</li> <li>▪ Trabajo mediante integración (resortes, bombeo de fluidos, cables)</li> <li>▪ Momentos y centroide de una región plana o sólido</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calcular el volumen de un sólido de revolución usando el método del disco, la arandela o las capas cilíndricas [Usar]</li> <li>▪ Calcular el trabajo realizado por una fuerza variable mediante integración [Usar]</li> </ul> |
| Lecturas : [Ste16], [TWH14]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Unidad 5: Geometría en el Espacio (6 horas)                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados esperados: ABET-1                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Temas                                                                                                                                                                                      | Aprendizaje esperado ( <i>Learning Outcomes</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Producto punto y producto cruz: definición, propiedades e interpretación geométrica</li> <li>Ecuaciones de rectas y planos en el espacio</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Calcular el producto punto y el producto cruz de vectores para resolver problemas de fuerzas y momentos en ingeniería [Usar]</li> <li>Determinar ecuaciones de rectas y planos en el espacio a partir de datos geométricos de un problema de ingeniería [Usar]</li> </ul> |
| Lecturas : [Ste16], [LE18]                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Unidad 6: Superficies Cuádricas (6 horas)                                                                                                              |                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados esperados: ABET-1                                                                                                                           |                                                                                                                                                                      |
| Temas                                                                                                                                                  | Aprendizaje esperado ( <i>Learning Outcomes</i> )                                                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Clasificación de cuádricas (elipsoides, paraboloides, hiperboloides) a partir de su ecuación general</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Clasificar una superficie cuádrica e identificar su geometría para el modelado de componentes de ingeniería [Usar]</li> </ul> |
| Lecturas : [Ste16], [LE18]                                                                                                                             |                                                                                                                                                                      |

| Unidad 7: Ecuaciones Paramétricas y Coordenadas Polares (12 horas)                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados esperados: ABET-1                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Temas                                                                                                                                                                                                         | Aprendizaje esperado ( <i>Learning Outcomes</i> )                                                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Curvas paramétricas y su cálculo diferencial, aplicadas a trayectorias en cinemática</li> <li>Coordenadas polares y su conversión a coordenadas cartesianas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Calcular la velocidad y aceleración de una trayectoria descrita paramétricamente [Usar]</li> <li>Convertir entre coordenadas polares y cartesianas al modelar geometrías de ingeniería [Usar]</li> </ul> |
| Lecturas : [Ste16], [TWH14]                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Unidad 8: Funciones Vectoriales de una Variable Real (10 horas)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados esperados: ABET-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Temas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Aprendizaje esperado ( <i>Learning Outcomes</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición, dominio y rango de funciones vectoriales de una variable real</li> <li>Límites, continuidad y derivadas de funciones vectoriales</li> <li>Longitud de arco y parametrización natural de una curva</li> <li>Vectores tangente, normal y binormal; triedro móvil de Frenet</li> <li>Curvatura, torsión y fórmulas de Frenet-Serret</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar límites, continuidad y derivadas de funciones vectoriales de una variable real [Familiarizarse]</li> <li>Calcular vectores tangente, normal y binormal y reparametrizar una curva por longitud de arco [Usar]</li> <li>Calcular curvatura y torsión usando las fórmulas de Frenet-Serret [Evaluar]</li> </ul> |
| Lecturas : [Ste16], [TWH14]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 8. PLAN DE TRABAJO

### 8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

### 8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

### 8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

## 9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

\*\*\*\*\* EVALUATION MISSING \*\*\*\*\*

## 10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [TWH14] George B. Thomas, Maurice D. Weir y Joel Hass. *Cálculo de una variable*. 13th. Pearson, 2014.
- [Ste16] James Stewart. *Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas*. 8th. Cengage Learning, 2016.
- [LE18] Ron Larson y Bruce H. Edwards. *Cálculo*. 10th. Cengage Learning, 2018.