

# Syllabus

## 1. Identificación Asignatura

<b>Nombre:</b>	Cálculo II: Cálculo en varias variables		<b>Código:</b>	IN1011
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Civil Industrial	<b>Unidad Académica:</b>	Ingeniería y Tecnología	
<b>Ciclo Formativo:</b>	Inicial	<b>Línea formativa:</b>	Básica	
<b>Semestre</b>	III	<b>Tipo de actividad :</b>	Obligatorio	
<b>N° SCT:</b>	6	<b>Horas Cronológicas Semanales</b>		
		<b>Presenciales:</b>		<b>Trabajo Autónomo:</b>
<b>Pre-requisitos</b>				

<b>Académico (s) Responsable (s) y equipo docente</b>	Gino Montecinos		
<b>Contacto</b>	Gino.montecinos@uaysen.cl		
<b>Año</b>	2019	<b>Periodo Académico</b>	Primer Semestre
<b>Horario clases <sup>1</sup></b>	Lunes 12:00 – 13:30 (Cátedra) Miércoles 12:00–13:30 (Ayudantía) Jueves 12:00 – 13:30 (Cátedra)	<b>Horario de atención estudiantes</b>	Martes 10:15-11:45
<b>Campus</b>			

## 2. Propósito formativo

La asignatura de Cálculo II se ubica en el ciclo formativo inicial y corresponde a la línea formativa básica. Tiene como propósito que las/los estudiantes apliquen las herramientas del cálculo diferencial e integral en varias variables para la formulación y resolución de problemas específicos en las áreas de ciencia e Ingeniería, como también en procesos que involucran optimización. Esta asignatura contribuye al perfil de egreso de la carrera en tanto que suma un aporte más al sólido dominio de las ciencias básicas y de las ciencias de la ingeniería. Respecto a la conexión de la asignatura con otras de la malla curricular, la asignatura está conectada con Cálculo III donde se requiere resolver ecuaciones diferenciales mediante uso de series. En Termodinámica se requiere conocimiento de series para describir propagación del calor en algunas geometrías y a la necesidad de escribir ecuaciones de estado que son principalmente ecuaciones de múltiples variables. También se requiere para Fundamentos de Física Moderna, donde nuevamente se hace indispensable el conocimiento de series y expansiones a primer orden, cuya matemática se aprende en el capítulo de series, por otro lado, el manejo de derivadas parciales se hace necesario para una descripción espacial en 2 y 3 dimensiones y la visualización de estados degenerados de energía.

## 3. Contribución al perfil de egreso

Esta asignatura contribuye a los siguientes desempeños declarados en el Perfil de Egreso de la carrera.:

- Obtiene, interpreta y utiliza datos de diversas fuentes y naturaleza.
- Demuestra un sólido dominio de las ciencias básicas y de las ciencias de la ingeniería.

#### 4. Resultados de aprendizaje específicos

Resultado de Aprendizaje Específico	Criterios de evaluación	Evidencia
1. Reconocer las principales propiedades del cálculo diferencial en varias variables.	1.1. Desarrolla un lenguaje formal que incorpora los elementos del cálculo diferencial en varias variables. 1.2. Examina la estructura de espacio vectorial de $R_n$ . 1.3. Reconoce elementos del cálculo diferencial en varias variables y sus principales resultados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del grado de avance del conocimiento a través de observaciones en clases.</li> <li>• Preguntas a mano alzada.</li> <li>• Evaluación de aprendizaje mediante un evaluaciones escritas.</li> </ul>
2. Aplica elementos del cálculo diferencial en varias variables para resolver problemas de ingeniería.	2.1. Analiza propiedades de funciones en varias variables en términos de su continuidad. 2.2. Analiza sistemas físicos y mecánicos utilizando los principales operadores diferenciales. 2.3. Determina áreas, volúmenes y superficies a través del cálculo de integrales múltiples.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del grado de avance del conocimiento a través de observaciones en clases.</li> <li>• Preguntas a mano alzada.</li> <li>• Evaluación de aprendizaje mediante un evaluaciones escritas.</li> </ul>
3. Utiliza métodos de visualización para identificar comportamientos de sistemas en múltiple dimensiones.	3.1. Utiliza la monotonía de funciones y puntos críticos de funciones para esbozar su gráfica. 3.2. Utiliza geometría en $R_n$ para visualizar campos escalares y vectoriales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del grado de avance del conocimiento a través de observaciones en clases.</li> <li>• Preguntas a mano alzada.</li> <li>• Evaluación de aprendizaje mediante un evaluaciones escritas.</li> </ul>

## 5. Unidades de Aprendizaje

### Unidad 1. Series

- Definición de serie.
- Convergencia y Divergencia.
- Tipos de serie.
- Criterios de convergencia.
- Series alternadas, criterio de Leibniz.
- Series de potencias, serie de Taylor y McLaurin.
- Derivación e integración de una serie de potencias.

### Unidad 2. Espacio Euclidiano $\mathbb{R}^n$

- $\mathbb{R}^n$  como espacio vectorial.
- Producto interior, norma y distancia en  $\mathbb{R}^n$ .
- Bolas abiertas y cerradas.
- Conjuntos abiertos y cerrados.
- Producto vectorial en  $\mathbb{R}^n$ .
- Funciones escalares y vectoriales en varias variables.
- Límites y continuidad de funciones de varias variables.

### Unidad 3. Derivadas Parciales

- Funciones de 2 variables, superficies y curvas de nivel.
- Derivadas parciales.
- Regla de la cadena, diferenciales.
- Derivación implícita.
- Gradiente, divergencia y rotor.
- Jacobianos.
- Plano tangente/normal a una superficie. Tangente/normal a una curva.
- Máximos y mínimos.
- Multiplicadores de Lagrange, matriz Hessiana.

### Unidad 4: Integrales múltiples

- Integrales dobles y triples.
- Teorema de Fubini, teorema del cambio de variable.
- Integración en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.
- Aplicaciones: áreas, volúmenes, masas, centros de masas, momento de inercia.

### Unidad 5: Integrales de línea, de superficie y teoremas integrales

- Parametrización de curvas.
- Integrales de línea.
- Integral de un campo vectorial.
- Campos conservativos, función potencial.
- Teorema de Green.
- Parametrización de superficies.
- Rotor y divergencia de un campo vectorial.

- Teorema de la divergencia.
- Teorema de Stokes.

## 6. Recursos de Aprendizaje

Sala de clases con Pizarra y Plumones azul (4 unidades), rojo (3 unidades) y negro (4 unidades).

## 7. Metodología de Trabajo:

La metodología de la asignatura se basa en clases expositivas y talleres donde se incentiva al estudiante a trabajar de forma autónoma y colaborativa con sus pares sobre las materias ya revisadas y previo a los controles. Adicionalmente, se entregarán guías de trabajo para que el estudiante realice de forma personal semana a semana.

## 8. Evaluaciones:

Las evaluaciones corresponderán a 3 pruebas escritas, cuyas ponderaciones son:

- Prueba 1: 33%
- Prueba 2: 34%
- Prueba 3: 33%

La asistencia mínima será de un 65%.

Durante el semestre, las ponderaciones de la nota de presentación al examen corresponderán a:

Calificación final:

Nota de presentación: 70%

Examen Final : 30 %.

Condiciones de aprobación:

Asistencia: 65%

Nota Final: 4,0 o más.

Condiciones de Eximición de Examen:

Estarán eximidos de la obligación de rendir examen, conservando su nota de presentación, los estudiantes que tengan un promedio ponderado igual o superior a 5,0.

## 9. Comportamiento y ética académica:

Se espera que los estudiantes actúen en sus diversas actividades académicas y estudiantiles en concordancia con los principios de comportamiento ético y honestidad académica propios de todo espacio universitario y que están estipulados en el Reglamento de Estudiantes de la Universidad de Aysén, especialmente aquellos dispuestos en los artículos 23°, 24° y 26°. Todo acto contrario a la honestidad académica realizado durante el desarrollo, presentación o entrega de una actividad académica del curso sujeta a evaluación, será sancionado con la suspensión inmediata de la actividad y con la aplicación de la nota mínima (1.0).

**10. Otros aspectos asociados al funcionamiento del curso:**

Para facilitar el desarrollo del curso, se limitará el uso de teléfonos celulares y practicas disruptivas. El consumo de alimentos en clases, queda restringido a la dinámica del curso y en función del normal funcionamiento de de la clase. En caso de que un estudiante incurra en una conducta negativa para el normal funcionamiento del curso deberá retirarse de la sala de clases.

Los estudiantes que, en forma voluntaria o derivada, participan en talleres, tutorías, ayudantías u otras actividades de apoyo se comprometen a asistir a todas las actividades contempladas en dichos planes de apoyo.

## 11. Planificación de las actividades de enseñanza- aprendizaje y de evaluación

Semana	Sesión	Resultado(s) de Aprendizaje	Tema (Unidades de aprendizaje)	Actividad(es), evaluación y/o lecturas	Actividad(es) de Trabajo Autónomo
1	1	1.1, 1.3	<b>Unidad 1. Series</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Definición de serie.</li> <li>■ Convergencia y Divergencia.</li> <li>■ Tipos de serie.</li> </ul>	Clase ilustrativa de inducción a series, sucesiones y sus propiedades. Pregunta a mano alzada de propiedades elementales de las series.	Lectura notas del curso.
1	2	1.1, 1.3	<b>Unidad 1. Series</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Criterios de convergencia.</li> <li>■ Series alternadas, criterio de Leibniz.</li> <li>■ Series de potencias, serie de Taylor y McLaurin.</li> <li>■ Derivación e integración de una serie de potencias.</li> </ul>	Preguntas a mano alzada y ejercicios prácticos de identificación de criterios de convergencia y deducción de series..	Búsqueda de bibliografía extra a la sugerida:  Cálculo (Larson) Capítulo 8.
2	1	1.1, 1.2	<b>Unidad 2. Espacio Euclidiano <math>R^n</math></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>R^n</math> como espacio vectorial.</li> </ul>	Clase magistral, preguntas a mano alzada y ejercicios prácticos de reconocimiento de estructura de espacio vectorial en $R^n$ .	Búsqueda de bibliografía extra a la sugerida:  Cálculo Vectorial (Claudio Pita) Capítulo 1.
2	2	1.1, 1.2	<b>Unidad 2. Espacio Euclidiano <math>R^n</math></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Producto interior, norma y distancia en <math>R^n</math>.</li> </ul>	Clase magistral, preguntas a mano alzada y ejercicios prácticos de reconocimiento de cálculo de elementos geométricos del espacio $R^n$ .	
3	1	1.1, 1.2	<b>Unidad 2. Espacio Euclidiano <math>R^n</math></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bolas abiertas y cerradas.</li> <li>■ Conjuntos abiertos y cerrados.</li> </ul>	Clase magistral, preguntas a mano alzada y ejercicios prácticos de reconocimiento de topología en $R^n$ .	
3	2	1.,1, 1.2	<b>Unidad 2. Espacio Euclidiano <math>R^n</math></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Producto vectorial en <math>R^n</math>.</li> </ul>	Clase magistral, preguntas a mano alzada y ejercicios prácticos de reconocimiento de cálculo de elementos geométricos del espacio $R^n$ .	
4	1	1.,1, 1.2	<b>Unidad 2. Espacio Euclidiano <math>R^n</math></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funciones escalares y vectoriales en varias variables.</li> </ul>	Clase magistral, preguntas a mano alzada y ejercicios prácticos de funciones de varias variables.	
4	2	1.,1, 1.3	<b>Unidad 2. Espacio Euclidiano <math>R^n</math></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Límites y continuidad de funciones de varias variables.</li> </ul>	Clase magistral, preguntas a mano alzada y ejercicios prácticos de límite y continuidad de una función vectorial.	

5	1		Control 1, unidades 1 y 2.		
5	2	1.,1, 1.3, 2.1	<b>Unidad 3. Derivadas Parciales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funciones de 2 variables, superficies y curvas de nivel.</li> </ul>	Clase magistral de funciones multivariadas e interpretaciones geométricas.	
6	1	1.3, 2.1	<b>Unidad 3. Derivadas Parciales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Derivadas parciales.</li> </ul>	Clase magistral de funciones multivariadas y el desarrollo de derivadas direccionales y su consecuencia, las derivadas parciales.	Búsqueda de bibliografía extra a la sugerida:  Cálculo Vectorial (Claudio Pita) Capítulo 2.
6	2	1.1, 1.3, 2.1	<b>Unidad 3. Derivadas Parciales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Regla de la cadena, diferenciales.</li> <li>■ Derivación implícita.</li> </ul>	Clase magistral y ejercicios prácticos sobre aplicaciones de las derivadas parciales.	
7	1	1.1, 1.3, 2.2	<b>Unidad 3. Derivadas Parciales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gradiente, divergencia y rotor.</li> <li>■ Jacobianos.</li> </ul>	Clase magistral y ejercicios prácticos de aplicación de derivadas parciales y definición de operadores diferenciales.	
7	2	1.1, 1.3, 3.1	<b>Unidad 3. Derivadas Parciales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Plano tangente/normal a una superficie. Tangente/normal a una curva.</li> </ul>	Clase magistral y ejercicios prácticos de representación geométrica de espacios vectoriales a través del uso de operadores diferenciales.	
8	1	2.1, 2.2	<b>Unidad 3. Derivadas Parciales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Máximos y mínimos. Multiplicadores de Lagrange, matriz Hessiana.</li> </ul>	Clase magistral y ejercicios prácticos de problemas básicos de optimización en varias variables.	
8	2	1.3, 2.3	<b>Unidad 4: Integrales múltiples</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Integrales dobles y triples.</li> </ul>	Clase magistral sobre integración en 1D y su extensión a múltiples dimensiones.	Búsqueda de bibliografía extra a la sugerida:  Cálculo Vectorial (Claudio Pita) Capítulo 6.  Cálculo (Larson) Capítulo 13.
9	1		Control unidad 1		
10	1	1.3, 2.3, 3.1	<b>Unidad 4: Integrales múltiples</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Integrales dobles y triples.</li> </ul>	Clase magistral sobre integración en 1D y su extensión a múltiples dimensiones. Ejercicios prácticos.	
10	2	1.3, 2.3	<b>Unidad 4: Integrales múltiples</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Teorema de Fubini, teorema del cambio de variable.</li> </ul>	Clase magistral sobre propiedades de integrales en múltiples dimensiones.	
11	1	1.3, 2.3, 3.2	<b>Unidad 4: Integrales múltiples</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Integración en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.</li> </ul>	Clase magistral sobre estrategias de integración.	

11	2	1.3, 2.3	<b>Unidad 4: Integrales múltiples</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Integración en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.</li> </ul>	Clase magistral sobre estrategias de integración. Ejercicios prácticos.	
12	1	1.3, 2.3	<b>Unidad 4: Integrales múltiples</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicaciones: áreas, volúmenes, masas, centros de masas, momento de inercia.</li> </ul>	Clase magistral y ejercicios prácticos de aplicación de las derivadas al cálculo de áreas volúmenes y otras propiedades de un cuerpo en múltiples dimensiones.	
12	2	2.3, 3.2	<b>Unidad 5: Integrales de línea, de superficie y teoremas integrales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Parametrización de curvas.</li> <li>Integrales de línea.</li> </ul>	Clase magistral de representaciones paramétricas de curvas en el espacio y determinación de longitudes a través de integrales.	Búsqueda de bibliografía extra a la sugerida: Cálculo Vectorial (Claudio Pita) Capítulo 7. Cálculo (Larson) Capítulo 14.
13	1		Control 2, unidad 4.		
13	2	2.3, 3.2	<b>Unidad 5: Integrales de línea, de superficie y teoremas integrales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Integral de un campo vectorial.</li> </ul>	Clase magistral de representaciones de un campo vectorial y el cálculo de integrales.	
14	1	2.3, 3.2	<b>Unidad 5: Integrales de línea, de superficie y teoremas integrales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Campos conservativos, función potencial.</li> </ul>	Clase magistral de la implicancia de campos conservativos sobre operadores diferenciales.	
14	2	2.3, 3.2	<b>Unidad 5: Integrales de línea, de superficie y teoremas integrales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Campos conservativos, función potencial.</li> </ul>	Clase magistral y ejemplos prácticos de la implicación de campos conservativos sobre operadores diferenciales.	
15	1	2.1, 2.3, 3.2	<b>Unidad 5: Integrales de línea, de superficie y teoremas integrales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teorema de Green.</li> </ul>	Clase magistral sobre teoremas clásicos del cálculo integral-diferencial en múltiples dimensiones.	
15	2	2.3, 3.2	<b>Unidad 5: Integrales de línea, de superficie y teoremas integrales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Parametrización de superficies.</li> </ul>	Clase magistral de representaciones paramétricas de curvas en el espacio.	
16	1	2.2 2.3, 3.1, 3.2	<b>Unidad 5: Integrales de línea, de superficie y teoremas integrales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rotor y divergencia de un campo vectorial.</li> </ul>	Clase magistral sobre teoremas clásicos del cálculo integral-diferencial en múltiples dimensiones y sus aplicaciones.	
16	2	2.2 2.3, 3.1, 3.2	<b>Unidad 5: Integrales de línea, de superficie y teoremas integrales</b>	Clase magistral y ejercicios prácticos sobre teoremas clásicos del cálculo integral-	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Teorema de la divergencia.</li> <li>■ Teorema de Stokes.</li> </ul>	diferencial en múltiples dimensiones y sus aplicaciones.	
17	1				
17	2		Control 3, unidad 5.		
18	1				
18	2		Examen.		