

Programa de Asignatura

1. Identificación Asignatura

Nombre:	Cálculo II: Cálculo en varias variables			Código:	IN1011
Carrera:	Ingeniería Civil Industrial Ingeniería Civil Informática	Unidad Académica:		Ciencias naturales y Tecnología	
Ciclo Formativo:	Inicial	Línea formativa:		Básica	
Semestre	III	Tipo de actividad :		Obligatorio	
N° SCT:	6	Horas Cronológicas Semanales			
		Presenciales:	6	Trabajo Autónomo:	6
Pre-requisitos	Calculo I – Algebra Lineal				

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 las carreras a continuación:

Ingeniería Civil Industrial

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

- Diseña, selecciona y adapta desarrollos tecnológicos y científicos propios de la ingeniería industrial a los desafíos de las organizaciones.

Ingeniería Civil Informática

- Entiende problemas a través de la construcción de abstracciones conceptuales, cualitativas y cuantitativas, utilizando formalismos establecidos, que permitan formular soluciones.
- Utiliza el conocimiento de las ciencias básicas, en el contexto de la ingeniería, para aplicarlos en el proceso de resolución de problemas complejos

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"> ● Evaluación del grado de avance del conocimiento a través de observaciones en clases. ● Preguntas a mano alzada. ● Evaluación de aprendizaje mediante unas evaluaciones escritas.
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"> ● Evaluación del grado de avance del conocimiento a través de observaciones en clases. ● Preguntas a mano alzada. ● Evaluación de aprendizaje mediante un evaluaciones escritas.
3. Utiliza métodos de visualización para identificar comportamientos de sistemas en múltiples dimensiones.	3.1. Utiliza la monotonía de funciones y puntos críticos de	<ul style="list-style-type: none"> ● Evaluación del grado de avance del conocimiento

	<p>funciones para esbozar su gráfica.</p> <p>3.2. Utiliza geometría en R^n para visualizar campos escalares y vectoriales.</p>	<p>a través de observaciones en clases.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Preguntas a mano alzada. ● Evaluación de aprendizaje mediante un evaluaciones escritas.
--	---	--

5. Unidades de Aprendizaje

<ol style="list-style-type: none"> 1. Vectores y la geometría de R^3 <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Vectores en el plano y en el espacio 1.2 Producto escalar y vectorial 1.3 Rectas y planos en el espacio 1.4 Superficies en R^3 1.5 Coordenadas cilíndricas y esféricas 2. Espacio Euclidiano R^n <ol style="list-style-type: none"> 2.1 R^n como espacio vectorial. 2.2 Producto interior, norma y distancia en R^n. 2.3 Bolas abiertas y cerradas. 2.4 Producto vectorial en R^n. 2.5 Funciones escalares y vectoriales en varias variables. 2.6 Límites y continuidad de funciones de varias variables. 3. Derivadas Parciales <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Derivadas parciales. 3.2 Regla de la cadena, diferenciales. 3.3 Derivación implícita. 3.4 Gradiente, divergencia y rotor. 3.5 Jacobianos. 3.6 Plano tangente/normal a una superficie. Tangente/normal a una curva. 3.7 Máximos y mínimos. 3.8 Multiplicadores de Lagrange, matriz Hessiana. 4. Integrales múltiples <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Integrales dobles y triples. 4.2 Teorema de Fubini, teorema del cambio de variable. 4.3 Integración en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.

4.4 Aplicaciones: áreas, volúmenes, masas, centros de masas, momento de inercia.

5. Integrales de línea, de superficie y teoremas integrales

- 5.1 Parametrización de curvas.
- 5.2 Integrales de línea.
- 5.3 Integral de un campo vectorial.
- 5.4 Campos conservativos, función potencial.
- 5.5 Teorema de Green.
- 5.6 Parametrización de superficies.
- 5.7 Rotor y divergencia de un campo vectorial.
- 5.8 Teorema de la divergencia.
- 5.9 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. 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).

Planificación del curso – Syllabus

8. Responsables

Académico Responsable (s)	Mariana Pacheco M.		
Contactos	Mariana Pacheco M. - mariana.pacheco@docentes.uaysen.cl		
Año	2022	Periodo Académico	I
Horario clases	<u>Cátedras :</u> Martes 10:15 a 11:45 Martes 12:00 a 13:30 Jueves 16:15 a 17:45 <u>Bloques destinados a tutorías, ayudantías y evaluaciones</u> <u>(3h semanales):</u>	Horario de atención estudiantes	Por Confirmar
Sala / Campus	SALA XX / Campus Rio Simpson SALA XX / Campus Lillo		

9. Metodología de trabajo

La metodología de esta asignatura requiere que el estudiante realice una cierta cantidad de horas de trabajo autónomo en el aula, lo que se denomina trabajo autónomo guiado y asegura el buen logro de los resultados de aprendizaje propuestos. Para ello los bloques presenciales se distribuyen en cinco modalidades:

Orientación del bloque	N° bloques Semanales	Descripción/Comentario
Cátedra	2	Clase en aula virtual, desarrollada por los docentes Mariana Pacheco y Cristian Gonzalez G. en los que se avanzará en los contenidos requeridos para lograr los resultados de aprendizaje de la asignatura.
Laboratorio	1	Trabajo de apoyo grupal, dirigido por la Profesora Colaboradora M. Pacheco y se distribuye de la siguiente forma:

		<ul style="list-style-type: none"> ● Un bloque de nivelación: Esto significa realizar una nivelación a lo largo del semestre, focalizado en reforzar las deficiencias detectadas por los académicos en la cátedra y que correspondan al nivel de educación básico y medio. ● Un bloque de reforzamiento: Se refuerzan los contenidos revisados semanalmente en la cátedra.
Apoyo Académico	1	Tutoría realizada por tutores pares.
Evaluación Sumativa	1	Evaluación de ejercicios preparatorios para la evaluación del capítulo en cuestión.
Autónomo	3	Dedicación fuera del aula, para completar el desafío preparatorio de la evaluación formativa semanal (Síntesis semanales, talleres o trabajos autónomos) y por capítulo (sumativa)

Todo lo anterior se basa en clases expositivas y sesiones de laboratorio y ejercicios guiados fomentando el trabajo colaborativo y de aprendizaje entre pares. Requiere un gran compromiso del estudiante en cuanto asistencia y dedicación en cada una de las modalidades.

10. Evaluaciones:

Descripción de la Estrategia de Evaluación General

- Todas las notas se evaluarán en una escala de 1 al 7, donde 7 es la nota máxima, e indica que se han logrado todos los resultados esperados.
- En cada evaluación el estudiante deberá cumplir con reglas de redacción y ortografía, debido a que por cada 10 faltas, le serán descontadas dos décimas de su nota final en la evaluación.
- Se prohíbe la copia en cualquiera de sus formas. En caso de copia, se procederá a penalizar al alumno involucrado con nota mínima 1.0 además de someterse a los conductos regulares que establece la institución.

a) Evaluaciones y ponderaciones

- El curso contará con dos evaluaciones parciales sumativas presenciales, una evaluación de trabajo aplicado con informe ejecutivo y presentación y una nota correspondiente a una bitácora semanal durante el semestre.
- En la bitácora semanal cada estudiante deberá entregar una síntesis y/o trabajos autónomos que se le asignen, tareas que tendrán un puntaje en cuestión y con plazos estipulados.
- Se realizará una prueba recuperativa solo para los estudiantes que hayan justificado su inasistencia a alguna de las dos evaluaciones parciales mediante algún tipo de certificado.
- Finalmente, se realizará un examen final oral.
- Las fechas de cada evaluación [incluidas las evaluaciones recuperativas] se encuentran en la planificación de clases (abajo).
- Las ponderaciones de las evaluaciones parciales serán:

Evaluación Parcial N°1: 30%

Evaluación Parcial N°2: 30%

Trabajo Aplicado: 20%

Bitácora de trabajo: 20%

- Las fechas de cada evaluación parcial se encuentran en la planificación de clases.
- Las notas ponderadas por sus respectivos porcentajes, corresponden a la Nota de Presentación al Examen.
- La ponderación de Nota Final de la Asignatura:

Nota de Presentación: 70%

Nota de Examen: 30%

- Se eximirán del examen aquellos estudiantes que tengan Nota de Presentación igual o superior a 5.0.
- Rendirá examen aquel estudiante que tenga un promedio inferior a 5.0 y/o presente notas de evaluaciones parciales bajo 3,0.
- Aprobarán la asignatura quienes obtengan una Nota Final de asignatura mayor a 3.9. La Nota Final de alumnos eximidos, por tener Nota de Presentación superior a 5.0, corresponderá a la Nota de Presentación.

b) Requisitos de aprobación (calificaciones y asistencia):

La asistencia mínima exigida para aprobar la asignatura es de 50% de los módulos online de las cátedras y laboratorios.

c) Disposiciones reglamentarias de calificaciones y aprobación

- Todas las calificaciones, incluidos los promedios ponderados, se expresarán en cifras con un decimal. La centésima igual o mayor a cinco se aproximará a la décima superior y la menor a cinco se desestimará.

- En casos debidamente justificados ante la Secretaría Académica, el estudiante que no haya asistido a una evaluación tendrá derecho a rendir al menos una evaluación recuperativa en fecha establecida por el docente. Dicha evaluación tendrá una ponderación equivalente a aquella no rendida y deberá cubrir los mismos objetivos de evaluación.
- Se considerarán debidamente justificadas las inasistencias ante la Secretaría Académica aquellas que estén respaldadas con certificados médicos, laborales o algún documento validado por la Unidad de Acceso y Desarrollo Estudiantil. Las inasistencias no justificadas a evaluaciones harán que ésta sea calificada con la nota mínima (1.0).

11. Otros aspectos del curso

- Cada clase se realizará evaluaciones formativas orales a los estudiantes con el fin de afianzar los conocimientos adquiridos.
- Se tomará asistencia, con el fin de realizar un seguimiento al desempeño individual.

12. Planificación de las actividades de enseñanza- aprendizaje y de evaluación

Semana	Resultado(s) de Aprendizaje	Tema (Unidades de aprendizaje)	Actividad(es), evaluación y/o lecturas	Actividad(es) de Trabajo Autónomo
	1.1, 1.3	Tema: Vectores y la geometría de R^3 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vectores en el plano ▪ Vectores en el espacio ▪ Producto escalar y vectorial Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.	Exposición de contenido virtual o presencial. Aprendizaje basado en Resolución de problemas. Uso de herramienta GeoGebra.	Búsqueda de bibliografía extra a la sugerida: Cálculo (Larson) Tomo II Capítulo 10 y 11
2	1.1, 1.3	Tema: Vectores y la geometría de R^3 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rectas en el plano y en el espacio ▪ Superficies ▪ Coordenadas cilíndricas y esféricas Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.	Exposición de contenido virtual o presencial. Aprendizaje basado en Resolución de problemas. Uso de herramienta GeoGebra.	Búsqueda de bibliografía extra a la sugerida: Cálculo (Larson) Tomo II Capítulo 10 y 11
3	1.1, 1.2	Tema: Espacio Euclidiano R^n <ul style="list-style-type: none"> ▪ R^n como espacio vectorial. ▪ Producto interior, norma y distancia en R^n. Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.	Exposición de contenido virtual o presencial. Aprendizaje basado en Resolución de problemas. Uso de herramienta GeoGebra.	Búsqueda de bibliografía extra a la sugerida: Cálculo Vectorial (Claudio Pita) Capítulo 1.
		EVALUACIÓN SUMATIVA 1		
4	1.1, 1.2	Tema: Espacio Euclidiano R^n <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bolas abiertas y cerradas. 	Exposición de contenido virtual o presencial. Aprendizaje basado en Resolución de problemas.	Búsqueda de bibliografía extra a la sugerida:

		<ul style="list-style-type: none"> ■ Producto vectorial en \mathbb{R}^n. ■ Funciones escalares y vectoriales en varias variables. ■ Límites y continuidad de funciones de varias variables <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	Uso de herramienta GeoGebra.	Cálculo (Larson) Tomo II Capítulo 13
5		Buffer		
6		Evaluación Parcial 1		
7	1.,1, 1.3, 2.1	<p>Tema: Derivadas Parciales</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Derivadas parciales. ■ Regla de la cadena, diferenciales. ■ Derivación implícita. <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	Exposición de contenido virtual o presencial. Aprendizaje basado en Resolución de problemas. Uso de herramienta GeoGebra.	Búsqueda de bibliografía extra a la sugerida: Cálculo (Larson) Tomo II Capítulo 13
7	1.1, 1.3, 2.2	<p>Tema: Derivadas Parciales</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Gradiente, divergencia y rotor. ■ Jacobianos. ■ Plano tangente/normal a una superficie. Tangente/normal a una curva. <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	Exposición de contenido virtual o presencial. Aprendizaje basado en Resolución de problemas. Uso de herramienta GeoGebra.	Búsqueda de bibliografía extra a la sugerida: Cálculo (Larson) Tomo II Capítulo 13

		EVALUACIÓN SUMATIVA 2		
8	2.1, 2.2	<p>Tema: Derivadas Parciales</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Máximos y mínimos. Multiplicadores de Lagrange, matriz Hessiana. <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	Exposición de contenido virtual o presencial. Aprendizaje basado en Resolución de problemas. Uso de herramienta GeoGebra.	Búsqueda de bibliografía extra a la sugerida: Cálculo (Larson) Tomo II Capítulo 13
9		Buffer		
10		Evaluación Parcial 2		
11	1.3, 2.3, 3.1	<p>Tema: Integrales múltiples</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Integrales dobles y triples. ■ Teorema de Fubini, teorema del cambio de variable. <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	Exposición de contenido virtual o presencial. Aprendizaje basado en Resolución de problemas. Uso de herramienta GeoGebra..	Búsqueda de bibliografía extra a la sugerida: Cálculo Vectorial (Claudio Pita) Capítulo 6. Cálculo (Larson) Capítulo 14.
12	1.3, 2.3, 3.2	<p>Tema: Integrales múltiples</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Integración en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. ■ Aplicaciones: áreas, volúmenes, masas, centros de masas, momento de inercia. <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	Exposición de contenido virtual o presencial. Aprendizaje basado en Resolución de problemas. Uso de herramienta GeoGebra.	Búsqueda de bibliografía extra a la sugerida: Cálculo Vectorial (Claudio Pita) Capítulo 6. Cálculo (Larson) Capítulo 14.

13	2.3, 3.2	<p>Tema: Integrales de línea, de superficie y teoremas integrales</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Parametrización de curvas. ■ Integrales de línea. ■ Integral de un campo vectorial. ■ Campos conservativos, función potencial. ■ Teorema de Green. <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p> <p>EVALUACIÓN SUMATIVA 3</p>	Exposición de contenido virtual o presencial. Aprendizaje basado en Resolución de problemas. Uso de herramienta GeoGebra.	Búsqueda de bibliografía extra a la sugerida: Cálculo Vectorial (Claudio Pita) Capítulo 7. Cálculo (Larson) Capítulo 14.
14	2.3, 3.2	<p>Tema: Integrales de línea, de superficie y teoremas integrales</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Parametrización de superficies. ■ Rotor y divergencia de un campo vectorial. ■ Teorema de la divergencia. ■ Teorema de Stokes. <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	Exposición de contenido virtual o presencial. Aprendizaje basado en Resolución de problemas. Uso de herramienta GeoGebra..	Búsqueda de bibliografía extra a la sugerida: Cálculo Vectorial (Claudio Pita) Capítulo 7. Cálculo (Larson) Capítulo 14.
15		Buffer		
16		Evaluación Parcial 3		

17		EXAMEN		
18		Cierre de actas finales		