



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SÍLABO

I. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1. Nombre de la Asignatura	:	CÁLCULO II
1.2. Número y Código de la Asignatura	:	8-ECO201
1.3. Ciclo Académico	:	II
1.4. Créditos	:	04
1.5. Total Horas semestrales	:	85 horas
1.6. Horas de clases semanales	:	Teoría : 03 horas Práctica : 02 horas
1.7. Fecha de Inicio	:	06 – 09 – 2021
1.8. Fecha de Término	:	04– 01 – 2022
1.9. Duración del Ciclo	:	17 semanas
1.10. Pre-Requisito	:	CÁLCULO I
1.11. Tipo de Asignatura	:	OBLIGATORIO
1.12. Semestre Académico	:	2022-B
1.13. Docente Responsable	:	Mg. RUBEN DARÍO MENDOZA ARENAS

II. FUNDAMENTACIÓN

2.1 Aportes de la asignatura al Perfil Profesional

La asignatura de Cálculo Vectorial aporta en los siguientes aspectos:

- ✓ Participar en el desarrollo de modelos matemáticos para ciencias básicas como Física, Química, Biología e Ingenierías.
- ✓ Poseer capacidad para identificar y evaluar las alternativas que conducirán a la toma de decisiones.
- ✓ Participar en trabajos de investigación utilizando modelos matemáticos y tecnología moderna.

2.2 Sumilla

El curso de Cálculo II corresponde al segundo semestre del plan de estudios de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, es de naturaleza Teórico-Práctico. Tiene como propósito brindar al estudiante los conceptos estudiados en Cálculo Diferencial e Integral. El contenido del curso comprende: Funciones Vectoriales de variable real, Funciones Reales de variable vectorial, Funciones Vectoriales de variable vectorial y Teoría de integración del Análisis Vectorial.

Temas:

1. Funciones vectoriales de variable real.
2. Funciones reales de variable vectorial
3. Funciones vectoriales de variable vectorial
4. Teoría de integración del Análisis Vectorial

III. COMPETENCIAS GENERALES

- Desarrolla facultades de razonamiento lógico deductivo para solucionar problemas.
- Reconocer los valores humanos comprometidos con su carrera profesional y poseer una cultura científica y tecnológica.
- Identificar e interpretar problemas respecto a la asignatura.
- Habilidad para asociar modelos probabilísticos a fenómenos del mundo real.

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

PRIMERA UNIDAD DIDÁCTICA: FUNCIONES VECTORIALES DE VARIABLE REAL

1. **Duración en semanas:** 04 Semanas
2. **Competencia de Unidad:**
 Aplica las definiciones de Función Vectorial de variable real, obtener su dominio y rango; y sobre todo las gráficas de las superficies.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMIENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES
PRIMERA SEMANA	Sesión 1: Vectores en el espacio. Geometría del espacio R^3 . Producto Vectorial Sesión 2: Conjuntos abiertos y cerrados, punto de acumulación. Sesión 3: Práctica Dirigida.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica y clasifica a los elementos de los espacios R^2, R^3 y R^n. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valora la importancia del estudio de los espacios R^2 y R^3.
SEGUNDA SEMANA	Sesión 4: Superficies Cilíndricas, esféricas; ejemplos. Sesión 5: Superficies de revolución; ejemplos. Sesión 6: Práctica Dirigida.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliza adecuadamente los elementos de la topología. ▪ Organiza, clasifica, presenta, analiza e interpreta las gráficas de las superficies. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manifiesta confianza y seguridad en la resolución de problemas.
TERCERA SEMANA	Sesión 7: Funciones vectoriales de variable real. Límites, continuidad y diferenciabilidad. Sesión 8: Teorema del valor medio, integrabilidad. Sesión 9: Práctica Dirigida	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcula e interpreta los límites de funciones vectoriales de variable real. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formula un proyecto de investigación usando las ecuaciones paramétricas.
CUARTA SEMANA	Sesión 10: Ecuaciones paramétricas. Representación vectorial de las curvas en el plano. Vector tangente, normal y binormal. Sesión 11: Triedro móvil. Longitud de arco. Curvatura y torsión. Plano tangente, normal y osculador. Formula de Frenet-Serret- Sesión 12: Práctica Dirigida.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determina la continuidad, diferenciabilidad e integrabilidad de funciones vectoriales de variable real. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprecia la importancia del estudio de la triada móvil.

SEGUNDA UNIDAD DIDÁCTICA: FUNCIONES REALES DE VARIABLE VECTORIAL

1. **Duración en semanas:** 06 Semanas

2. **Competencia de Unidad:**

Evalúa las propiedades de las funciones reales de variable vectorial aplicando las reglas básicas del cálculo y trabajando coherentemente en la determinación del gráfico de estas funciones

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES
QUINTA SEMANA	<p>Sesión 13: Función real de variable vectorial. Dominio y rango. Curvas de nivel.</p> <p>Sesión 14: Límites, propiedades, teoremas Continuidad de una función real de variable vectorial. Propiedades.</p> <p>Sesión 15: Primera Práctica Calificada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relaciona la Teoría de funciones reales de variable vectorial con la topología de estas funciones. ▪ Define adecuadamente el dominio y rango de una función real de variable vectorial. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Debate con sentido crítico respecto a las curvas de nivel. ▪ Expone avance de trabajo aplicativo.
SEXTA SEMANA	<p>Sesión 16: Derivadas Parciales. Diferenciabilidad: la derivada, gradiente.</p> <p>Sesión 17: Propiedades de las funciones derivables.</p> <p>Sesión 18: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplica las reglas básicas del Álgebra de límites, derivadas e integrales de funciones reales de variable vectorial. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valora la importancia del estudio de una función real de variable vectorial especialmente en la Física.
SÉPTIMA SEMANA	<p>Sesión 19: Planos tangentes, aplicaciones del gradiente.</p> <p>Sesión 20: Regla de la Cadena. Derivación implícita. Curvas de nivel. Derivadas de orden superior.</p> <p>Sesión 21: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determina la relación entre la derivada direccional y la derivada parcial. 	
OCTAVA SEMANA	EXAMEN PARCIAL		
NOVENA SEMANA	<p>Sesión 22: Diferenciales: Ecuaciones exactas, factores integrantes.</p> <p>Sesión 23: Máximos y mínimos. Matrices definidas positivas.</p> <p>Sesión 24: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplica las reglas básicas de las EDO exactas. ▪ Determina los máximos y mínimos de funciones vectoriales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participa y comparte ideas con sus compañeros. ▪ Valora la importancia del estudio del cálculo de los máximos y mínimos de una función.
DÉCIMA SEMANA	<p>Sesión 25: Criterio de la Segunda Derivada. Matriz Hessiana.</p> <p>Sesión 26: Multiplicadores de Lagrange. Aplicaciones.</p> <p>Sesión 27: Segunda Práctica Calificada</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analiza el criterio de la segunda derivada y los multiplicadores de Lagrange. 	

TERCERA UNIDAD DIDÁCTICA: FUNCIONES VECTORIALES DE VARIABLE VECTORIAL
TEORÍA DE INTEGRACIÓN DEL ANÁLISIS VECTORIAL

1. **Duración en semanas:** 07 Semanas
2. **Competencia de Unidad:**
 Analiza, diseña y desarrolla un modelo matemático para aplicar las integrales de línea, integrales dobles, triples y de superficies.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMIENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES
DÉCIMO PRIMERA SEMANA	<p>Sesión 28: Funciones vectoriales de variable vectorial. Límite. Continuidad.</p> <p>Sesión 29: Diferenciabilidad. Teoremas. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.</p> <p>Sesión 30: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Define adecuadamente el dominio y rango de una función vectorial de variable vectorial. ▪ Determina las propiedades de Diferenciabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Demuestra responsabilidad en el trabajo individual y grupal. ▪ Valora las funciones matemáticas para describir situaciones inciertas.
DÉCIMO SEGUNDA SEMANA	<p>Sesión 31: Introducción del operador diferencial gradiente. Matriz Jacobiana. La Divergencia y rotacional de una función vectorial. Teoremas.</p> <p>Sesión 32: Integrales curvilíneas o de línea. Propiedades.</p> <p>Sesión 33: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcula las integrales en Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. ▪ Determina la distribución de probabilidad y su función de distribución. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valora la importancia del estudio del Jacobiano en la integración.
DÉCIMO TERCERA SEMANA	<p>Sesión 34: Aplicaciones de la integral curvilínea. Centro de masa y momentos de inercia.</p> <p>Sesión 35: Integrales dobles. Teorema de Fubini. Teorema de Cambio de variables. Aplicaciones de las integrales dobles.</p> <p>Sesión 36: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcula las integrales de línea y las aplica a la Física. ▪ Analiza el criterio de la segunda derivada y los multiplicadores de Lagrange. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manifiesta confianza y seguridad en la resolución de problemas. ▪ Formula un proyecto de investigación
DÉCIMO CUARTA SEMANA	<p>Sesión 37: Teorema de Green. Cálculo de áreas mediante la integral de línea. Integrales triples. Propiedades. Teorema de cambio de variables.</p> <p>Sesión 38: Aplicaciones de las integrales triples. Centro de masa y momento de inercia de un sólido.</p> <p>Sesión 39: Práctica Dirigida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplica las integrales dobles y triples. ▪ Aplica las integrales iteradas. ▪ Relaciona la integral de línea con la integral doble. ▪ Calcula el Centro de masa y momento de inercia de un sólido. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ usando el teorema de Green. ▪ Interpreta el Teorema de cambio de variables para el cálculo de integrales dobles y triples.

DÉCIMO QUINTA SEMANA	<p>Sesión 40: Integral de superficie. Representación de una Vectores normales y planos tangentes.</p> <p>Sesión 41: Integral de flujo. Teorema de la divergencia. Teorema de Stokes.</p> <p>Sesión 42: Tercera Práctica Calificada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplica las integrales de superficie a la Física. ▪ Relaciona la integral de línea con la integral de flujo. ▪ Analiza la importancia de los teoremas de Divergencia y de Stokes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sustenta su trabajo aplicativo.
DÉCIMO SEXTA SEMANA	EXAMEN FINAL		
DÉCIMO SÉPTIMA SEMANA	EXAMEN SUSTITUTORIO ENTREGA DE ACTAS		

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

MÉTODOS: Se utilizará el método inductivo y deductivo.

PROCEDIMIENTOS: Las sesiones de aprendizaje, combinarán la participación activa, individual y colectiva de los estudiantes. Se usará el Google Meet para las sesiones de clases teórico-prácticas. Se organizará grupos para investigar e intercambiar experiencias de aprendizaje y trabajo.

TÉCNICAS: Las clases serán dinámicas para lo cual se utilizarán métodos participativos que fomenten la integración entre el alumno y docente, a través de la técnica expositiva, técnicas de investigación, técnicas de aprendizaje basado en problemas.

Para lograr las competencias se realizarán las siguientes actividades de aprendizaje:

- ✓ Exposición del profesor y participación guiada del alumno.
- ✓ Discusión grupal de casos y elaboración de informes.
- ✓ Desarrollo de trabajos de investigación grupal de una problemática en su área.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Para el desarrollo temático los estudiantes contarán con fuentes de información específicas de obligatoria lectura y complementaria, así como materiales para las actividades aplicativas.

Materiales: Se utilizará una Guía de Prácticas seleccionada por el docente de práctica, direcciones electrónicas, se usarán pizarras interactivas como el Open Board, Idroo, entre otros.

VII. INDICADORES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La evaluación al estudiante en el curso será permanente tanto en la teoría como en la práctica y se evaluará de la siguiente manera:

Prueba Diagnóstica: Es la prueba de entrada que se toma el primer día de clases con la finalidad de evaluar los conocimientos previos necesarios para el desarrollo del curso. ¡La nota es referencial y permite la nivelación y el seguimiento de mejora continua de los alumnos durante el ciclo.

Investigación formativa

Usando la parte teórica se evaluará con el 20%, una exposición de un trabajo grupal sobre matemáticas relacionado a la especialidad a modo de investigación

Dicho trabajo tendrá los lineamientos del esquema de una monografía, sometida a una exposición evaluada por el profesor responsable del curso.

Los mejores trabajos se presentarán en el Instituto de Investigación de la FIIS.

7.1 Criterios de Evaluación

Niveles	Procedimientos	Instrumentos
CONCEPTUAL	Exámenes, Prácticas Calificadas.	Prueba Escrita
PROCEDIMENTAL	Trabajos de Investigación.	Desarrollo, presentación y exposición.
ACTITUDINAL	Responsabilidad, asistencia, puntualidad, compromiso y cumplimiento de normas.	Registro Académico.

7.2 Sistema

Niveles	Criterios	Ponderación
CONCEPTUAL	1, Examen Parcial	0,30
	2, Promedio de Prácticas.	0,20
	3, Examen Final	0,30
PROCEDIMENTAL y ACTITUDINAL	4, Trabajo de Investigación Formativa	0,20
		1,00

VIII. BIBLIOGRAFIA

8.1 Básica

Nº	Autor	Título	Año	Editorial	Lugar
1	Ruiz Pita, Claudio	Cálculo Vectorial	1995	Harla	México
2	Marsden, Tromba	Cálculo Vectorial	1991	Ibero-americana	México
3	Haaser-Lasalle-Sullivan	Análisis Matemático	1992	Trillas	México

8.2 Complementaria

Nº	Autor	Título	Año	Editorial	Lugar
1	Louis Leithold	El Cálculo con Geometría Analítica	1999	Harla	México
2	Moisés Lázaro Carrión	Análisis Matemático III	2011	Moshera	Perú
3	Moisés Lázaro Carrión	Cálculo Vectorial	2011	Moshera	Perú

8.3 Electrónica

Nº	Autor	Título
1	www.um.es/docencia/pherrero/fun.vect.pdf.encache	Doc. P Herrero
2	www.monografías.com/.../vectorial... analisisvectorial.tensional.shtml	Apuntes
3	www.cidse.iter.ac.cr/...funcionesvariasvariables/...funcines/index.html	Apuntes
4	ic.fieunich.mx/~rochoa/materias/calculo.../funcionesmultivariabes.pdf	Doc. Rocha
5	rubenppa_1913@hotmail.com	Mg. Rubén Darío Mendoza Arenas.

Bellavista, Septiembre del 2021