

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y
ELECTRONICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
ELECTRICA**



SILABO

ASIGNATURA: CÁLCULO VECTORIAL

SEMESTRE ACADÉMICO: 2022 B

DOCENTE: MG. ANTENOR LEVA APAZA

CALLAO, PERÚ

2022

SILABO

I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	: Cálculo vectorial
1.2	Código	:EG208
1.3	Carácter	: Obligatorio
1.4	Requisito (nombre y cód.)	: Ninguno
1.5	Ciclo	:I
1.6	Semestre Académico	:2022 B
1.7	N° Horas de Clase	: 6 horas semanales
1.8	N° de Créditos	:05
1.9	Duración	:16 semanas
1.10	Docente	: Mg. Antenor Leva Apaza
1.10	Modalidad	: Presencial

II. SUMILLA

La asignatura es de naturaleza teórico-práctica. Consiste en describir funciones vectoriales, funciones de varias variables y aplicar derivadas parciales, integrales múltiples, calcular áreas y volúmenes usando integrales múltiples. Permite desarrollar en el alumno la capacidad de analizar cualquier problema optimización, áreas de regiones planas y volumen de sólidos de en una forma sencilla y lógica, aplicando en su solución principios básicos del cálculo diferencial integral de funciones de varias variables.

La asignatura se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes: I. Funciones vectoriales de una variable real II. Funciones reales de varias variables. III. Integral múltiple. V. Integrales de superficie.

III. COMPETENCIA(S) DEL PERFIL DE EGRESO

3.1 Competencias generales

Aplica el Cálculo vectorial para resolver problemas relacionados a la ingeniería, apoyándose estratégicamente de herramientas matemáticas, trabajando en equipo, así como el desarrollo de proyectos de investigación en forma colaborativa

3.2 Competencias específicas

- Resuelve situaciones problemáticas de contexto real referidas a analizar cambios discontinuos o regularidades, entre valores o expresiones; traduciéndolas a expresiones algebraicas que pueden incluir la regla de formación de funciones de varias variables que mejor se ajusten al comportamiento del fenómeno observado.
- Combina e integra un amplio repertorio de recursos, estrategias o procedimientos matemáticos para calcular el límite de funciones de varias variables y evaluar o definir funciones seccionadas; optando por los más pertinentes a la situación.
- Evalúa la derivada parcial de una función, haciendo uso de estrategias, procedimientos y recursos para resolver situaciones problemáticas de contexto real, las sustenta con demostraciones o argumentos sólidos.
- Evalúa la integral múltiple de una función, haciendo uso de estrategias, procedimientos y recursos para resolver situaciones problemáticas de contexto real, las sustenta con demostraciones o argumentos sólidos.
- Resuelve problemas de contexto real con la utilización de estrategias y procedimientos matemáticos para las aplicaciones de la derivada parcial, derivada direccional e integral

múltiple, integral de línea de una función.

En este punto se debe especificar a cuál de las competencias específicas de la carrera aporta el curso (se transcribe del currículo del programa).

IV. CAPACIDAD (ES)

COMPETENCIA	CAPACIDADES	ACTITUDES
Analiza el dominio y rango de una función de varias variables.	Calcula el dominio, rango de una función.	Entiende la importancia de las restricciones en la gráfica de funciones.
Analiza la gráfica de una función de varias variables.	Bosqueja la gráfica de una función.	Entiende la importancia de graficar funciones indicando sus características.
Calcula integrales múltiples.	Explica las propiedades de las integrales múltiples	Entiende la importancia de las propiedades de integrales múltiples
Aplica las integrales múltiples	Calcula el área y volumen usando integrales múltiples	Entiende la importancia de la integral múltiples

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I: FUNCIONES VECTORIALES DE UNA VARIABLE REAL					
• CAPACIDAD: Capacidad de análisis y síntesis.					
ANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
1	1. Gráfica de curvas en el espacio. 2. Álgebra de funciones vectoriales. 3. Límite de funciones vectoriales. 4. Continuidad de funciones vectoriales	Expone los conceptos y propiedades funciones vectoriales Resuelve límites Realiza las propiedades para la solución de problemas.	conoce la importancia de las operaciones básicas funciones vectoriales	tiene la solución límites	5 3 Teoría práctica)
2	1. Derivada de funciones vectoriales. 2. Integración de funciones vectoriales 3. Longitud de arco.	Explica la definición de derivada. Realiza operaciones con funciones vectoriales. Bosqueja la gráfica de una función vectorial.	conoce la importancia de la representación de funciones vectoriales	presenta gráficamente funciones vectoriales	5 3 Teoría práctica)
3	1 Parametrización de una curva regular 2 Vectores unitarios 3 Planos: osculador, normal principal y rectificante.	Explica la definición de vectores unitarios Analiza la parametrización de una curva. Calcula la ecuación de los planos.	conoce la importancia de las operaciones con los vectores unitarios	presenta gráficamente los planos	5 3 Teoría práctica)
4	1 Curvatura, definición. 2 Radio y centro de la circunferencia de curvatura 3 Torsión 4 Componente tangencial y normal de la aceleración. 5 Practica calificada 1	Explica la definición de curvatura y torsión Calcula límites trigonométricos y exponenciales. Analiza la continuidad de una función.	conoce la importancia de la curvatura y torsión	grifica una el círculo de curvatura	5 3 Teoría práctica)

--	--	--	--	--	--

UNIDAD II: FUNCIONES REALES DE VARIAS VARIABLES					
<ul style="list-style-type: none"> CAPACIDAD: Capacidad de solucionar ecuaciones. 					
ANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
5	1. Definición, curvas y superficies de nivel. 2. Algebra de funciones de varias variables 3. Límite, definición y propiedades 4. Continuidad definición y propiedades.	Revisa las curvas de nivel	Entiende y aplica las propiedades límites	Calcula los límites de funciones de varias variables	5 3 Teoría (práctica)
6	1 Derivadas parciales, interpretación geométrica 2 Derivadas parciales de orden superior 3 Diferencial total 4 Regla de la cadena derivada implícita	Revisa las reglas de derivación parcial Utiliza el criterios de la primera para encontrar los extremos relativos Determina las derivadas de orden superior	Entiende propiedades de derivada parcial	Analiza funciones indicando sus características	5 3 Teoría (práctica)
7	1 Derivada direccional. 2 Gradiente de una función. 3 Plano tangente y recta normal a una superficie 4 Valores extremos relativos y absolutos	Explica la derivada direccional Utiliza la derivada parcial para resolver problemas de optimización Aplica la regla derivada para encontrar los extremos.	Entiende y valora las aplicaciones de la derivada parcial	Identifica los valores óptimos de una función	5 3 Teoría (práctica)
8	Examen Parcial				

UNIDAD III: INTEGRACIÓN MÚLTIPLE					
CAPACIDAD: Para resolver problemas.					
ANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	INDICADORES	TOTAL HORAS
9	1 Integrales iteradas. 2 Integral doble, definición y propiedades 3 Área de una región plana 4 Volumen de un solido	Explica el integral múltiple Utiliza las propiedades de integral múltiple Calcula integrales múltiples	Desarrolla operaciones de integrales múltiples	Calcula integrales múltiples	5 3 Teoría (práctica)
10	1 Integrales dobles en coordenadas polares. 2 Cambio a coordenadas polares. 3 Aplicaciones de las integrales a la física 4 Área de una superficie	Utiliza métodos de cambio de variable en integrales múltiples Explica los teoremas fundamentales del calculo Calcula integrales múltiples.	Desarrolla operaciones de integrales múltiples	Analiza propiedades de integrales múltiples	5 3 Teoría (práctica)
11	1 Integrales triples 2 Aplicaciones de las integrales triples 3 Cambio a coordenadas cilíndricas y esféricas	Determina la integral usando cambio de variable Analiza propiedades de integrales múltiples	Resuelve problemas de ingeniería básica	Calcula integrales múltiples	5 3 Teoría (práctica)

12	1 Integrales triples usando coordenadas cilíndricas y esféricas 2 Cambio de variables en integrales triples 3 Aplicaciones de las integrales triples. Segunda practica calificada	Explica cambio de variable Determina integrales múltiples en otras coordenadas Aplica las integrales múltiples	uciona problemas de ingeniería básica	1 Calcula el volumen de un solido	5 3 Teoría (practica)
----	--	---	---------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------

UNIDAD IV: INTEGRALES DE SUPERFICIE					
ACIDAD:					
ANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	INDICADORES	TOTAL HORAS
13	1 Campos vectoriales, campos escalares 2 Operadores diferenciales 3 Integrales de línea de campos escalares, integrales de campos vectoriales	Determina integrales de línea Calcula la longitud de arco de una curva Analiza casos de aplicación	uciona problemas de ingeniería básica.	1 Calcula integrales de línea	5 3 Teoría (practica)
14	1 Regiones simplemente conexas y múltiplemente convexas. 2 Teorema de Green 3 Aplicación de integrales de línea. Área de una región.	Explica el teorema de Green Determina el centro de masa Calcula el momento de masa	uciona problemas de ingeniería básica	1 Calcula el trabajo y centro de masa	5 3 Teoría (practica)
15	1 Integrales de flujo 2 Teorema de Stokes 3 Teorema de la Divergencia	Explica el teorema de Stokes Determina integrales de línea Determina el flujo	uciona problemas de ingeniería básica	1 Grafica en coordenadas polares.	5 3 Teoría (practica)
16	Examen Final				
17	Examen Sustitutorio				

VI. METODOLOGÍA

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno con relación al estado de emergencia sanitario, se impartirá educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa: espacio en donde se imparte el servicio educativo

de los cursos, basados en tecnologías de la información y comunicación (TICs).

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada de la asignatura: el sílabo, recursos digitales, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas didáctica para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

5.1 Herramientas metodológicas de comunicación síncrona (videoconferencia)

La modalidad asíncrona es una forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

Clases dinámicas e interactivas (virtuales): el docente genera permanentemente expectativa por el tema a través de actividades que permiten vincular los saberes previos con el nuevo conocimiento, promoviendo la interacción mediante el diálogo y debate sobre los contenidos.

Talleres de aplicación (virtuales): el docente genera situaciones de aprendizaje para la transferencia de los aprendizajes a contextos reales o cercanos a los participantes que serán retroalimentados en clase.

Tutorías (virtuales): Para facilitar la demostración, presentación y corrección de los avances del informe final de investigación.

(Si la asignatura desarrolla laboratorios presenciales, el docente precisará las estrategias a emplear).

5.2 Herramientas metodológicas de modalidad asíncrona

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente en tiempo diferido y sin interacción instantánea.

Dentro de la modalidad asincrónica se hará uso de metodologías colaborativas tales como:

- Aprendizaje Orientado a Proyectos - AOP (virtual): Permite que el estudiante adquiriera conocimientos y competencias mediante la ejecución de su proyecto de investigación, para dar respuesta a problemas del contexto.
- Portafolio de Evidencias Digital: Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar.
- Foro de investigación: se realizarán foros de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).
- Aula invertida □ Retroalimentación

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Es realizada por los estudiantes en las asignaturas que determine cada escuela profesional de la Universidad Nacional del Callao, en función de los contenidos de las asignaturas que tengan relación directa con los objetivos de la investigación formativa.

Redacción de ejemplo: se promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de las herramientas matemáticas en la investigación en Ingeniería de Alimentos. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que ha logrado el estudiante. (Sólo si corresponde a la asignatura).

RESPONSABILIDAD SOCIAL

La Universidad Nacional del Callao, dentro del ámbito educativo, hace frente a su función social respondiendo a las necesidades de transformación de la sociedad a nivel regional y nacional mediante el ejercicio de la docencia, la investigación y la extensión. En esa línea, la responsabilidad social académica de la asignatura consiste en
. (Sólo si corresponde a la asignatura).

VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Se sugiere

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	b) Diapositivas de clase
c) Internet	d) Texto digital
e) Correo electrónico	f) Videos
g) Plataforma virtual	h) Tutoriales
i) Software educativo	j) Enlaces web
k) Pizarra digital	l) Artículos científicos

VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE ASIGNATURA

Evaluación diagnóstica: se debe realizar al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se sugiere usar un cuestionario en línea en base a bancos de preguntas. No es considerada en el promedio de la asignatura.

Evaluación formativa: es parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje. Para garantizar el desarrollo de competencias, se sugiere usar recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos.

Se debe trabajar en base a productos, como proyectos, análisis de casos, portafolios, ensayos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se sugiere usar como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, fichas de indagación, fichas gráficas, instrumentos de evaluación entre pares, entre otros. □

Evaluación sumativa: se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, por lo general se aplica para determinar el nivel de conocimientos logrados. Para este tipo de evaluación, se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. Se sugiere usarse

en un porcentaje mínimo dado que solo permiten la medición cuantitativa de los conocimientos.

La evaluación de los aprendizajes se realizará por unidades. Se obtiene mediante la evaluación de productos académicos por indicador de logro de aprendizaje, cada producto tendrá un peso respecto a la nota de la unidad. Habrá tantas notas parciales como unidades tenga la asignatura. La nota final de la asignatura se obtiene promediando las notas de las unidades.

En cumplimiento del modelo educativo de la universidad, el sistema de evaluación curricular del sílabo, consta de cinco criterios (Según Resolución N° 102-2021-CU del 30 de junio del 2021).

- a) Evaluación de conocimientos 40% (Parcial, final y prácticas calificadas)
- b) Evaluación de procedimientos 30% (laboratorios, trabajo de campo) de acuerdo con la naturaleza de la asignatura.
- c) Evaluación actitudinal 10%.
- d) Evaluación de investigación formativa 15% (concretada en el producto acreditable)
- e) Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%

(Las ponderaciones de estos cinco criterios de evaluación se aplican solo a los sílabos de las asignaturas que contemplan Investigación Formativa y responsabilidad social universitaria.

En los casos de asignaturas que no incluyen Investigación Formativa, la ponderación del criterio de evaluación de conocimientos será de 55%.

En los casos de asignaturas que no incluyen responsabilidad social universitaria, la ponderación del criterio de evaluación de conocimientos será de 55%.

En los casos de asignaturas que no incluyen investigación formativa ni responsabilidad social universitaria, la ponderación del criterio de evaluación de conocimientos será de 60%).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación (de acuerdo a lo establecido en el sistema de evaluación de la asignatura) será la siguiente:

Cap.	Evaluación (Productos de aprendizaje evaluados con nota)	Evaluación	Siglas	Pesos
1, 2, 3 y 4	PRODUCTO 1	Parcial, final, prácticas calificadas	GEC 1	0.40
3 y 4	PRODUCTO 2	laboratorios, trabajo de campo	GEC 2	0.30
1 y 2	...	Actitudinal		0.10
2, 3 y 4	...	Investigación formativa		0.15
1, 2 y 3	...	Responsabilidad social universitaria		0.05

FÓRMULA PARA LA OBTENCIÓN DE LA NOTA FINAL:

$$NF = (GEC1 * 0.40) + (GEC2 * 0.30) + (GEC3 * 0.10) + (GEC4 * 0.15) + (GEC5 * 0.05)$$

REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo a los reglamentos de estudios de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia mínima del 70%.
- La escala de calificación es de 0 a 20.
- El estudiante aprueba si su nota promocional es mayor o igual a 11.

La evaluación del aprendizaje se adecua a la modalidad no presencial, considerando las capacidades y los productos de aprendizaje evaluados descritos para cada unidad. Se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando la aplicación de los instrumentos de evaluación pertinentes.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. ARYA, Jagdish y LARDNER, Robin. Matemática Aplicada a la Administración y a la Economía. 4ta Ed. México: Editorial Pearson Educación, 2002. 856 p. ISBN 968-444-437-0.
2. GRANVILLE, William. Calculo Diferencial e Integral. 1ra. Ed. México: Editorial Limusa S.A. 2012. 688p. ISBN – 13978-968-18-1178-5.
3. Larson, Ron/Bruce Edwards. Cálculo, Tomo I. Décima edición. Cengage Learning Editores. 2016. SBN 978-607-522-015-4.
4. Stewart, James/Lothar Redlin y Saleem Watson. Precálculo. Matemáticas para el cálculo. Sexta Edición. 1014p. ISBN: 978-607-481-826-0.
5. Stewart, James Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas Sexta edición ISBN-13: 978-607-481-317-3 ISBN-10: 607-481-317-5.
6. THOMAS. Cálculo una variable. Decimosegunda edición. PEARSON EDUCACIÓN, México, 2010. ISBN: 978-607-32-0164-3

X. NORMAS DEL CURSO

- Normas de netiqueta: Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado en la red.

Por ejemplo:

Recuerde lo humano – Buena educación - Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos. Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando. - Utilizar un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros. - Evita el uso de emoticones.

- Normas de convivencia□
 1. Respeto.
 2. Asistencia.
 3. Puntualidad.
 4. Presentación oportuna de los entregables.