

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA



SILABO

ASIGNATURA: CÁLCULO IV

SEMESTRE ACADÉMICO: 2023-A

DOCENTE: ELSA MARISA QUISPE CÁRDENAS

CALLAO, PERÚ

2023-A

SILABO

I. DATOS GENERALES

| | | |
|------|---------------------------|---------------------------------|
| 1.1 | Asignatura | : Cálculo IV |
| 1.2 | Código | : EE-402 |
| 1.3 | Carácter | : Obligatorio |
| 1.4 | Requisito (nombre y cód.) | : Cálculo III, EE-302 |
| 1.5 | Ciclo | : IV |
| 1.6 | Semestre Académico | : 2023-A |
| 1.7 | Nº Horas de Clase | : 8 |
| 1.8 | Nº de Créditos | : 06 |
| 1.9 | Duración | : 17 semanas |
| 1.10 | Docente | : Mg. E. Marisa Quispe Cárdenas |
| 1.10 | Modalidad | : Presencial |

II. SUMILLA

La asignatura Cálculo IV pertenece al área de estudios específicos, es de **naturaleza** Teórico - Práctico y de carácter obligatorio.

Tiene como **propósito** que el estudiante desarrolle competencias basado en la comprensión y estudio Integrales múltiples y aplicaciones.

El **contenido** de la asignatura es: Transformaciones en \mathbb{R}^n Integración curvilínea. Integración múltiple. Integración sobre superficies.

2.1 Topología y Transformaciones en \mathbb{R}^n .

2.2 Integrales múltiples

2.3 **Integrales de Línea**

2.4 **Integrales de Superficie**

III. COMPETENCIA(S) DEL PERFIL DE EGRESO

3.1 Competencia generales

CG1. Comunicación.

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

CG2. Trabaja en equipo.

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

CG3. Pensamiento crítico.

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocrítico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

CG4. Investigación

Aplica el proceso de investigación científica para generar propuestas que contribuyan con la

creación de conocimientos relevante, pertinente y utilitario en el área de las ciencias matemáticas con enfoque de Investigación- desarrollo basados en la normativa y en las líneas de investigación.

3.2 Competencias específicas

- Posee amplio conocimiento teórico y experimental de diversas áreas de las ciencias matemáticas que le permite diseñar experimentos, obtener, utilizar e interpretar datos y aplicar estos conocimientos donde se requieran, usando las estrategias lógicas de modelos combinatorios para facilitar la toma de decisiones.
- Aplica los principios fundamentales del método científico, cuando participa en labores de investigación y desarrollo ya que cuenta con los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como, dominio de metodologías teórico-experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.
- Posee conocimiento y habilidades para relacionar conceptos del cálculo integral de varias variables en diversas aplicaciones para problemas de contexto real.
- Capacidad para utilizar integrales de línea y superficie en el cálculo de áreas, volumen, momentos, flujos y trabajo.

IV. CAPACIDAD (ES)

C1. Reconoce y establece propiedades y características de los conceptos propios del cálculo integral de varias variables.

C2. Maneja conceptos, definiciones, propiedades y criterios en la obtención de resultados, relacionados a las integrales múltiples, dobles, y triples.

C3. Comprende Reconoce propiedades y características de las integrales de línea y superficie con juicio crítico para la solución de problemas de contexto real.

C4. Expone sus ideas a partir de la identificación de un problema relacionado al curso para facilitar la interpretación de problemas de contexto real basado en el cálculo integral de varias variables.

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | | | | |
|---|-------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 1. Topología y Transformaciones en \mathbb{R}^n | | | | |
| Inicio 03 de abril Termino 21 de abril | | | | |
| Logro de aprendizaje: Identifica los conjuntos abiertos y cerrados en \mathbb{R}^n , las características de las transformaciones en \mathbb{R}^n , establece las transformaciones de coordenadas. | | | | |
| Producto de aprendizaje: | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Presenta un entregable en físico sobre conjuntos abierto, transformaciones. 2. Informe escrito y sustentado a través de exposición de trabajo de investigación formativa, sobre el problema transformaciones. 3. Asiste a clase con puntualidad, aporta al buen clima del aula, participa en clase y demuestra compromiso con grupos de trabajo. | | | | |
| Semana N° | No. Sesión Horas | Temario/Actividad | Indicador (es) de logro | Instrumento de evaluación |

| | Lectivas | | | |
|---|----------------------------|---|---|---------------------------|
| 1 | SESIÓN 1 4 horas | Conjuntos abiertos y cerrados en \mathbb{R}^n , propiedades de los abiertos y cerrados | Comprende conjuntos abiertos y cerrados en \mathbb{R} , \mathbb{R}^2 , \mathbb{R}^3 y \mathbb{R}^n , y sus propiedades. | Rúbrica |
| | SESIÓN 2 4 horas | Práctica dirigida. | Resuelve ejercicios sobre conjuntos abiertos y cerrados en \mathbb{R} , \mathbb{R}^2 , \mathbb{R}^3 y \mathbb{R}^n , y sus propiedades. | Rúbrica |
| 2 | SESIÓN 3 4 horas | Conjuntos. Acotados y compactos. Transformaciones en \mathbb{R}^n . Tipos de transformaciones. Propiedades y Ejemplos | Comprende el concepto de conjuntos. acotados y compactos. Transformaciones en \mathbb{R}^n , tipos de transformaciones, y sus propiedades | Rúbrica |
| | SESIÓN 4 4 horas | Práctica dirigida. | Identifica los conjuntos. acotados y compactos. Transformaciones en \mathbb{R}^n , tipos de transformaciones, y sus propiedades | Rúbrica |
| 3 | SESIÓN 5 4 horas | Transformaciones afines, matriz jacobiana, propiedades, transformaciones polares, cilíndricas y esféricas | Analiza las transformaciones afines, matriz jacobiana, propiedades, transformaciones polares, cilíndricas y esféricas | Rúbrica |
| | SESIÓN 6 4 horas | Práctica dirigida. | Aplica transformaciones afines, matriz jacobiana, propiedades, transformaciones polares, cilíndricas y esféricas | Rúbrica |
| UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 2. Integrales múltiples | | | | |
| Inicio 24 de abril Termino 19 de mayo | | | | |
| Logro de aprendizaje: Comprende y aplica las integrales dobles y triples y sus aplicaciones | | | | |
| Producto de aprendizaje: 1. Presenta un entregable en físico sobre integrales doble y triples y sus aplicaciones. 2. Informe escrito y sustentado a través de exposición de trabajo de investigación formativa, sobre el problema de integrales múltiples. 3. Asiste a clase con puntualidad, aporta al buen clima del aula, participa en clase y demuestra compromiso con grupos de trabajo. | | | | |
| Semana N° | No. Sesión Horas Lectivas | Temario/Actividad | Indicador (es) de logro | Instrumento de evaluación |
| 4 | SESIÓN 7 4 horas | Particiones, suma superior e inferior, propiedades. Integral doble sobre un rectángulo. | Analiza las particiones, suma superior e inferior, propiedades, así como la integral doble sobre un rectángulo. | Rúbrica |
| | SESIÓN 8 4 horas | Práctica calificada | Resuelve ejercicios sobre abiertos, compactos, transformaciones, jacobiano, particiones, suma | Rúbrica |

| | | | superior e inferior, propiedades. Integral doble sobre un rectángulo. | |
|--|-----------------------------------|---|---|----------------------------|
| 5 | SESIÓN 9 4 horas | Integral doble sobre conjuntos acotados Existencia de funciones integrables. Integración iterada. | Analiza la integral doble sobre conjuntos acotados Existencia de funciones integrables. Integración iterada. | Rúbrica |
| | SESIÓN 10 4 horas | Práctica calificada | Resuelve las integrales, dobles, conjuntos acotados, funciones integrables. Int. iteradas. | Rúbrica |
| 6 | SESIÓN 11 4 horas | Integrales sobre regiones en \mathbb{R}^2 , Áreas y momentos de regiones planas. | Aprende sobre integrales sobre regiones en \mathbb{R}^2 , Áreas y momentos de regiones planas. | Rúbrica |
| | SESIÓN 12 4 horas | Práctica calificada | Resuelve integrales sobre regiones en \mathbb{R}^2 , áreas y momentos de regiones planas. | Rúbrica |
| 7 | SESIÓN 11 4 horas | Integrales triples. Aplicaciones Teorema del cambio de variable Exposición grupal | Comprende sobre integrales triples. Aplicaciones Teorema del cambio de variable Aplicaciones | Rúbrica |
| | SESIÓN 12 4 horas | Práctica calificada | Resuelve ejercicios sobre, integrales dobles triples. Aplicaciones | Rúbrica |
| 8 | EXAMEN FINAL (EP) | | | Rúbrica |
| UNIDAD DE APRENDIZAJE N°3: Integrales de Línea | | | | |
| Inicio 29 de mayo. Término 23 de junio. | | | | |
| Logro de Aprendizaje: Analiza y aplica las integrales de línea y sus aplicaciones del Teorema de Green | | | | |
| Producto de aprendizaje: | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Presenta un entregable en físico sobre integrales de línea y sus aplicaciones. 2. Informe escrito y sustentado a través de exposición de trabajo de investigación formativa, sobre el problema de integrales de línea. 3. Asiste a clase con puntualidad, aporta al buen clima del aula, participa en clase y demuestra compromiso con grupos de trabajo. | | | | |
| Semana N° | N° de sesión Horas Lectivas | Temario/Actividades | Indicador(es) de logro | Instrumentos de evaluación |
| 9 | SESIÓN 15 4 horas | Curvas parametrizadas. Integral de línea. Propiedades. Integral de línea respecto a la longitud de arco. | Conoce sobre curvas parametrizadas. Integral de línea. Propiedades. Integral de línea respecto a la longitud de arco.. | Rúbrica |
| | SESIÓN 16 4 horas | Práctica dirigida. | Resuelve ejercicios sobre curvas parametrizadas. Integral de línea. Propiedades. Integral de línea respecto a la longitud de arco. | Rúbrica |

| 10 | SESIÓN 17 4 horas | Caminos equivalentes Independencia del camino. Teoremas fundamentales para integrales de línea | Analiza sobre caminos equivalentes Independencia del camino, Teoremas fundamentales para integrales de línea | Rúbrica |
|---|-----------------------------------|--|--|----------------------------|
| | SESIÓN 18 4 horas | Práctica dirigida. | Resuelve problemas sobre Caminos equivalentes Independencia del camino. Teoremas fundamentales para integrales de línea | Rúbrica |
| 11 | SESIÓN 19 4 horas | Construcción de potenciales Método para determinar el gradiente de un campo vectorial. | Comprende los métodos para determinar el gradiente de un campo vectorial. | Rúbrica |
| | SESIÓN 20 4 horas | Práctica dirigida. | Aplica los método para determinar el gradiente de un campo vectorial. | Rúbrica |
| 12 | SESIÓN 21 4 horas | Teorema de Green. Aplicaciones: Teorema de Green para regiones múltiplemente conexas. | Analiza Teorema de Green. Aplicaciones: Teorema de Green para regiones múltiplemente conexas | Rúbrica |
| | SESIÓN 22 2 horas | Práctica calificada. | Resuelve problemas de integral de línea, curvas parametrizadas, longitud de arco, caminos, gradientes, y aplicaciones del teorema de Green | Rúbrica |
| UNIDAD DE APRENDIZAJE N°4: Integrales de superficie | | | | |
| Inicio 26 de junio. Término 14 de julio. | | | | |
| Logro de Aprendizaje: Analiza y aplica las superficies, parametrizaciones, integrales de superficies y teoremas de Stokes y divergencia. | | | | |
| Producto de aprendizaje: | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Presenta un entregable en físico sobre integrales de línea y sus aplicaciones. 2. Informe escrito y sustentado a través de exposición de trabajo de investigación formativa, sobre el problema de integrales de superficie. 3. Asiste a clase con puntualidad, aporta al buen clima del aula, participa en clase y demuestra compromiso con grupos de trabajo. | | | | |
| Semana N° | N° de sesión Horas Lectivas | Temario/Actividades | Indicador(es) de logro | Instrumentos de evaluación |
| 13 | SESIÓN 23 4 horas | Superficie parametrizada. El producto fundamental. Área de una superficie parametrizada Integrales de superficie. Superficies orientadas | Analiza las superficie parametrizada. El producto fundamental. Área de una superficie parametrizada Integrales de superficie. Superficies orientadas | Rúbrica |
| | SESIÓN 24 4 horas | Práctica dirigida | Resuelve ejercicios sobre superficie parametrizada. El producto fundamental. Área de una superficie parametrizada Integrales de superficie. Superficies orientadas | Rúbrica |
| | SESIÓN 25 4 horas | Divergencia y rotacional de un campo vectorial. | Analiza divergencia y rotacional de un campo | Rúbrica |

| | | | | |
|----|------------------------------------|---|---|---------|
| 14 | | Propiedades. Reconstrucción de un campo vectorial a partir de su rotacional | vectorial. Propiedades. Reconstrucción de un campo vectorial a partir de su rotacional | |
| | SESIÓN 26 4 horas | Práctica dirigida | Resuelve ejercicios sobre divergencia y rotacional de un campo vectorial. Propiedades. Reconstrucción de un campo vectorial a partir de su rotacional | Rúbrica |
| 15 | SESIÓN 27 4 horas | Teorema de Stokes. Extensiones, Teorema de la divergencia de Gauss. Aplicaciones | Comprende los conceptos sobre Teorema de Stokes. Extensiones, Teorema de la divergencia de Gauss. | Rúbrica |
| | SESIÓN 28 4 horas | Práctica calificada | Resuelve ejercicios y aplicaciones de superficie parametrizada, orientadas, divergencia, campo vectorial rotacional, teorema de Stokes y Gauss | Rúbrica |
| 16 | EXAMEN FINAL (EF) | | | Rúbrica |
| 17 | EXAMEN SUSTITUTORIO (ES) | | | Rúbrica |

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 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 Ciencias Naturales y Matemática 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 teóricasy prácticas en los estudiantes son los siguientes:

5.1 Herramientas metodológicas de comunicación.

Clases dinámicas e interactivas: 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: 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: Para facilitar el aprendizaje y la comprensión de los temas desarrollados en clase, así como la presentación y corrección de los avances del informe final de investigación.

5.2 Herramientas metodológicas de modalidad presencial

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

Se hará uso de metodologías colaborativas tales como:

- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).
- Portafolio de Evidencias: Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar.
- Talleres: se realizarán talleres de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
- Retroalimentación

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Se promueve la búsqueda de tópicos de investigación a partir de papers especializados de investigación, sirven para elaborar un proyecto de tesis relacionado con problemas de optimización aplicados en general. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que ha logrado el estudiante

RESPONSABILIDAD SOCIAL

No aplica

VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

| MEDIOS | MATERIALES |
|----------------------------------|-------------------------|
| • a) Computadora | • Slides de clase |
| • c) Internet | • Texto digital |
| • e) Correo electrónico | • Videos |
| • g) Plataforma virtual | • Tutoriales |
| • i) Software educativo | • Enlaces web |
| • k) Pizarra, tiza, plumón, mota | • Artículos científicos |

VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

- **Evaluación diagnóstica:** Se realiza al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se usa un cuestionario.
- **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 usa recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos.
Se trabaja en base a productos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se usa como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, entre otros.
- **Evaluación sumativa:** se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. 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. La nota final de la asignatura se obtiene promediando las notas de las unidades.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

El sistema de evaluación de la asignatura consta de cinco criterios (Según Resolución N° 102-2021-CU del 30 de junio del 2021). La ponderación de la calificación es:

| N° de Cap. | Evaluación (producto de Aprendizaje evaluados con nota) | Siglas | Peso | Evaluación |
|--------------|---|--------|-------------|--|
| 2 y 3 | Evaluación de conocimiento | PC | 0.75 | Practica calificada |
| | | | | Examen parcial |
| | | | | Examen final |
| 1, 2 y 3 | Evaluación actitudinal | PA | 0.1 | Trabajo en equipo, puntualidad y respeto de autoría. |
| | Evaluación de investigación formativa | IF | 0.15 | Monografía y exposiciones |
| TOTAL | | | 1.00 | |

Fórmula para la obtención de la nota final:

$$NF = (0.75) PC + (0.1) PA + (0.15) IF$$

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

Indicar las fuentes de información bibliográfica (los textos básicos y complementarios) y electrónica que el alumno debe disponer para el desarrollo de la asignatura, con una antigüedad de cinco años como máximo. Citarlos según norma de la Asociación de Psicólogos Americanos (APA), versión 7.

9.1. Fuentes Básicas:

Hasser- Lasalle. Análisis Matemático II.1992. Editorial Trillas, S.A. México

Pita Ruiz C. Cálculo Vectorial. Editorial Prentice S.A. México. 1992

Mitac M. Calculo III Editorial. Thales. Quinta Edición. Lima. 2011..

Apostol T. Cálculo. Vol. II Editorial Reverte. Argentina 1985.

Lazaro M. Esteban C. Cálculo y Análisis Vectorial. Editorial MOSHERA. Lima. 2023.

9.2. Fuentes Complementarias:

MARSDEN-TROMBA, Cálculo Vectorial. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, E.U.A. 1992.

LARSON-HOSTETLER- EDWARDS. Cálculo de Varias Variables. Editorial Mc. Graw Hill S.A. México. 2009.

DENNIS G. ZILL – WARREN S. WRIGHT. Cálculo de Varias Variables. Cuarta Edición Editorial Mc. Graw Hill. 2011.

BECERRIL R.- REYES V. Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables. Editorial Trillas. Mexico 2012.

VENERO A.. Matemáticas III. Editorial Gemar. Lima. 2011.

ENLACES INTERESANTES DE INTERNET:

<http://matematicas.uam.es/~fernando.chamizo/asignaturas/quim1314/resumen02.pdf>

<http://asignatura.us.es/amatiqui/php/activos/pdf/temas/Tema07.pdf>

<https://www.monografias.com/trabajos83/integrales-multiples/integrales-multiples.shtml>

9.3. Publicaciones del docente:

Plataforma institucional SGA

X. NORMAS DEL CURSO

Normas de etiqueta:

- Muestre comportamiento pertinente en correspondencia de la actividad académica que se desarrollará y una actitud proactiva para el desarrollo de su propio aprendizaje.
- Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos. Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando.
- Utilice un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.
- Evite el uso de emoticones.

Normas de convivencia:

- Respeto
- Asistencia
- Puntualidad
- Presentación oportuna de los entregables.