

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

# **SILABO**



**ASIGNATURA : CÁLCULO IV**

**CODIGO : EE 413**

**SEMESTRE ACADEMICO : 2019-B**



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

**SILABO**

**I. DATOS GENERALES**

|              |                       |   |   |
|--------------|-----------------------|---|---|
| <b>I.1.</b>  | Asignatura            | : | CÁLCULO IV                                    |
| <b>I.2.</b>  | Código                | : | EE 413  |
| <b>I.3.</b>  | Condición             | : | obligatorio                                   |
| <b>I.4.</b>  | Pre requisito         | : | EE 309  |
| <b>I.5.</b>  | Nº de horas de clases | : | Teoría: 04 semanales / Práctica: 04 semanales |
| <b>I.6.</b>  | Nº de Créditos        | : | 06  |
| <b>I.7.</b>  | Ciclo                 | : | IV  |
| <b>I.8.</b>  | Semestre Académico    | : | 2019-B  |
| <b>I.9.</b>  | Duración              | : | 17 semanas                                    |
| <b>I.10.</b> | Profesor responsable  | : | FRANCO MANUEL DIAZ VEGA                       |

**II. SUMILLA**

- La asignatura CALCULO IV; es de **naturaleza** teórico-práctico, **perteneciente** al área de formación profesional básica.
- Tiene como **propósito** hacer que el estudiante adquiera capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- El **contenido** de la asignatura es: Integración curvilínea. Integración múltiple. Integración sobre superficie.

**III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA**

**3.1. Competencias Genéricas**

- Compromiso ético y consiente de la calidad en la formación del Matemático.
- Conocimiento y Habilidad para relacionar conceptos del cálculo integral de varias variables..
- Capacidad para utilizar Integrales en el cálculo de áreas, volumen, Momentos, Flujos y trabajo
- Desarrolla facultades y espíritu crítico de investigación.

**3.2. Competencias de la Asignatura**

- Desarrolla habilidades de razonamiento y abstracción en las propiedades de las integrales dobles y triples.
- Participar activamente en la solución de problemas con integrales demostrando habilidad analítica.
- Comprende, Analiza y aplica los conceptos de integrales de superficie para obtener resultados.
- Integrar y participar en la elaboración e interpretación de modelos matemáticos relacionados a las ciencias básicas e ingeniería.

**3.3. Competencias Específicas, Capacidades y Actitudes**

| COMPETENCIAS  | CAPACIDADES   | ACTITUDES  |
|---|---|--|
| <b>COMPETENCIA:</b><br><b>Enseñanza aprendizaje</b><br><b>Reconoce y establece</b> propiedades y características de los conceptos propios del cálculo integral de varias variables.<br><b>Maneja y aplica</b> conceptos y | <b>C.1.-Reconoce</b> propiedades y características de las integrales dobles y triples.<br><b>C. 2.-Maneja</b> conceptos, definiciones, propiedades y criterios en la obtención de resultados. | <b>A.1.-</b> Demuestra responsabilidad en el trabajo individual y en equipo.<br><b>A.2.-</b> Reconoce la utilidad de los conceptos desarrollados<br><b>A.3.-</b> Se interesa por ampliar |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>propiedades , deduce y obtiene resultados</p> <p><b>Presenta</b> sus ideas mostrando actitudes personales y juicio critico</p> <p><b>COMPETENCIA Investigación formativa.</b><br/>Aplica estrategias específicas para reforzar y mejorar el la calidad de su aprendizaje en la iniciación de la investigación científica.</p> | <p>C.3.-<b>Aplica</b> definiciones y propiedades en la obtención de nuevas propiedades.</p> <p>C.4.-<b>Identifica</b> el problema y expone sus ideas.</p> <p>C.5.-<b>Utiliza</b> el aprendizaje basado en problemas.</p> | <p>sus conocimientos.</p> <p>A.4.-Utiliza técnicas y métodos de trabajo científico.</p> <p>A.5.-Expresa sus ideas de manera coherente explicando las soluciones de los problemas propuestos.</p> |
|--|--|--|

#### IV. PROGRAMACION POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

Primera unidad : **Topología y Transformaciones en  $R^n$**

Duración : 03 Semanas: 01, 02 y 03.

Fecha de inicio : 12.08.2019

Fecha de término : 28.08.2019

#### CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

##### C1 : Enseñanza y Aprendizaje

- Identifica los conjuntos abiertos y cerrados en  $R^n$ .
- Explica las características de las transformaciones en  $R^n$
- Establece las transformaciones de coordenadas

##### C2 : Investigación Formativa

- Investiga temas de topología
- Amplía sus conocimientos sobre transformaciones en  $R^n$ .

#### PROGRAMACION DE CONTENIDOS

| SEMANA | CONTENIDO CONCEPTUAL   | CONTENIDO PROCEDIMENTAL   | CONTENIDO ACTITUDINAL   | INDICADORES  |
|--------|--|---|---|--|
| 1      | <p><b>Sesión 1:</b> Presentación de la asignatura. Prueba de entrada</p> <p>Intervalos y vecindades en <math>R^n</math>. Conjuntos abiertos y cerrados. Propiedades de los abiertos y cerrados.</p> <p><b>Sesión 2:</b> Practica dirigida.</p> | <p>Identifica intervalos en <math>R^n</math>. Grafica conjuntos abiertos, y cerrados.</p> <p>Desarrolla ejercicios con los temas estudiados. Aplica los conceptos en obtención de resultados. Utiliza propiedades en la resolución de los ejercicios.</p> | <p>Desarrolla espíritu crítico y comunitario. Respeta la opinión de sus compañeros y trabaja en equipo. Se interesa en ampliar los temas.</p> | <p>Reconoce los intervalos abiertos. Identifica las propiedades Estudiadas. Cumple con las tareas asignadas.</p> |
| 2      | <p><b>Sesión 1:</b> Conjuntos. Acotados y compactos. Transformaciones en <math>R^n</math>. Tipos de transformaciones. Propiedades y Ejemplos</p> <p><b>Sesión 2:</b> Practica dirigida.</p>  | <p>Establece Transformaciones en <math>R^n</math> Clasifica transformaciones Aplica los conceptos en la deducción de propiedades. Utiliza propiedades en la resolución de los ejercicios.</p>   | <p>Es responsable, Solidario y ético. Respeta la opinión de sus compañeros y trabaja en equipo. Se interesa en Ampliar los temas.</p>         | <p>Clasifica las propiedades Estudiadas. Identifica y valora los tipos de Transformaciones</p>                   |
|        | <p><b>Sesión 1:</b> Transformaciones</p>   | <p>Establece Transformaciones afines</p>  | <p>Desarrolla espíritu crítico y comunitario</p>  | <p>Clasifica las propiedades</p>   |

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
| 3 | afines, matriz Jacobiana, propiedades Transformaciones polares, cilíndricas y esféricas<br><b>Sesión 2:</b> Practica dirigida.<br><b>Taller N° 01</b> | Clasifica transformaciones Aplica los conceptos en la deducción de propiedades. Utiliza propiedades en la resolución de los ejercicios. | Es responsable, Solidario y ético. Respeta la opinión de sus compañeros y trabaja en equipo. | Estudiadas. Identifica y valora las Transformaciones afines Identifica las Transformaciones polares, cilíndricas y esféricas. |
|---|---|---|--|---|

Segunda unidad : **Integrales múltiples**  
Duración : 04 Semanas: 04, 05, 06 y 07  
Fecha de inicio : 02.09.2019  
Fecha de término : 25.09.2019

#### CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

##### C1 : Enseñanza y Aprendizaje

- Describe y clasifica las propiedades de integrales dobles y triples.
- Determina características para la aplicación del teorema del cambio de variable.
- Reconoce y aplica propiedades de las integrales dobles y triples.

##### C2 : Investigación Formativa

- Investiga temas sobre Integrales múltiples y sus aplicaciones.
- Resuelve problemas concretos relacionados al tema; valorando la relevancia de estos fundamentos y estrategias para optimizar su trabajo profesional

#### PROGRAMACION DE CONTENIDOS

| SEMANA | CONTENIDO CONCEPTUAL  | CONTENIDO PROCEDIMENTAL   | CONTENIDO ACTITUDINAL   | INDICADORES  |
|--------|---|---|---|--|
| 4      | <b>Sesión 1:</b> Particiones, suma superior e inferior, propiedades. Integral doble sobre un rectángulo<br><b>Sesión 2:</b> Práctica dirigida<br><b>PRIMERA PRACTICA CALIFICADA</b> | Establece suma superior e inferior Aplica los conceptos en el cálculo de integrales dobles Utiliza los conceptos en la resolución de los ejercicios.                              | Asume responsabilidad en el trabajo de equipo. Respeta la opinión de sus compañeros y trabaja en equipo. Valora los resultados obtenidos      | Reconoce y aplica suma superior e inferior Adquiere información adicional Sobre los temas estudiados. Cumple con las tareas asignadas. |
| 5      | <b>Sesión 1:</b> Integral doble sobre conjuntos acotados Existencia de funciones integrables. Integración iterada<br><b>Sesión 2:</b> Practica dirigida                             | Evalúa integrales dobles en conjuntos acotados Analiza la existencia de funciones integrables Desarrolla ejercicios con los temas estudiados.                                     | Es responsable, solidario y ético. Respeta la opinión de sus compañeros y trabaja en equipo. Se interesa en ampliar los temas.                | Reconoce y clasifica propiedades Analiza la existencia de funciones integrables Aplica Integración iterada . Adquiere información      |
| 6      | <b>Sesión 1:</b> Integrales sobre regiones en $R^2$ Áreas y momentos de regiones planas<br><b>Sesión 2:</b> Practica dirigida<br><b>Taller N° 02</b>                                | Reconoce y establece propiedades de la integral sobre regiones en $R^2$ Encuentra y establece áreas y momentos de regiones planas Desarrolla ejercicios con los temas estudiados. | Desarrolla espíritu crítico y comunitario. Respeta la opinión de sus compañeros y trabaja en equipo. Se interesa en ampliar sus conocimientos | Cumple con las tareas asignadas. Establece la importancia de las Integrales sobre regiones en $R^2$                                    |

|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| 7 | <b>Sesión 1:</b> Integrales triples. Aplicaciones Teorema del cambio de variable Aplicaciones<br><b>Sesión 2:</b> Practica dirigida<br><b>SEGUNDA PRACTICA CALIFICADA</b> | Reconoce y establece propiedades de la integrales triples<br>Encuentra y establece Volúmenes y momentos de regiones en $R^3$<br>Desarrolla ejercicios con los temas | Es responsable, solidario y ético.<br>Respeto la opinión de sus compañeros y trabaja en equipo.<br>Se interesa en ampliar los temas. | Reconoce y clasifica propiedades<br>Cumple con las tareas asignadas.<br>Establece la importancia de las Integrales triples |
|---|---|---|--|--|

**SEMANA 08: EXAMEN PARCIAL (del 30 Setiembre al 05 de Octubre)**

Tercera unidad : **Integrales de Línea**

Duración : 04 Semanas: 09, 10, 11 y 12

Fecha de inicio : 07.10.2019

Fecha de término : 30.10.2019

**CAPACIDADES DE LA UNIDAD:**

**C1 : Enseñanza y Aprendizaje**

- Comprende y describe propiedades de la integral de línea.
- Reconoce y aplica las propiedades de las integrales de línea.
- Establece las aplicaciones de las integrales de línea.

**C2 : Investigación Formativa**

- Investiga tópicos avanzados sobre integrales de línea.
- Elabora técnicas para la obtención flujos y trabajo realizado

**PROGRAMACION DE CONTENIDOS**

| SEMANA | CONTENIDO CONCEPTUAL   | CONTENIDO PROCEDIMENTAL   | CONTENIDO ACTITUDINAL   | INDICADORES   |
|--------|--|---|---|---|
| 9      | <b>Sesión 1:</b> Curvas parametrizadas. Integral de línea. Propiedades. Integral de línea respecto a la longitud de arco.<br><b>Sesión 2:</b> Practica dirigida.     | Establece propiedades de las Integral de línea.<br>Utiliza los conceptos en la resolución de los ejercicios.<br>Determina Integral de línea respecto a la longitud de arco. | Asume responsabilidad el trabajo de equipo .<br>Respeto la opinión de sus compañeros y trabaja en equipo.<br>Propone y relaciona métodos para mejorar resultados. | Clasifica los temas estudiados.<br>Adquiere información adicional sobre los temas estudiados.<br>Cumple con las tareas asignadas.                   |
| 10     | <b>Sesión 1:</b> Caminos equivalentes Independencia del camino Teoremas fundamentales para integrales de línea<br><b>Sesión 2:</b> Practica dirigida.                | Establece y aplica el concepto de caminos equivalentes<br>Aplica los temas estudiados en la resolución de los ejercicios.   | Es responsable, solidario y ético.<br>Respeto la opinión de sus compañeros y trabaja en equipo.<br>Se interesa en ampliar los temas.                              | utiliza las propiedades de los caminos equivalentes<br>Adquiere información adicional sobre los temas estudiados.                                   |
| 11     | <b>Sesión 1:</b> Construcción de potenciales Método para determinar el gradiente de un campo vectorial.<br><b>Sesión 2:</b> Practica dirigida.<br><b>Taller N°03</b> | Construye funciones potenciales.<br>Aplica el método estudiado para determinar gradientes<br>Desarrolla ejercicios teniendo en cuenta los temas estudiados.                 | Desarrolla espíritu crítico y comunitario.<br>Respeto la opinión de sus compañeros y trabaja en equipo.<br>Se interesa en ampliar Sus conocimientos.              | Identifica las propiedades adecuadas en la construcción del potencial<br>Cumple con las tareas asignadas.<br>Establece la importancia del gradiente |

|    |  |   |  |   |
|----|--|---|--|---|
| 12 | <p><b>Sesión 1:</b> Teorema de Green. Aplicaciones: Teorema de Green para regiones múltiplemente conexas</p> <p><b>Sesión 2:</b> Practica dirigida.</p> <p><b>TERCERA PRACTICA CALIFICADA</b></p> <p>de Frenet</p> | <p>Establece y aplica el Teorema de Green. Identifica regiones múltiplemente conexas</p> <p>Aplica los temas estudiados en la resolución de los ejercicios.</p> | <p>Asume responsabilidad en el trabajo de equipo. Respeta la opinión de sus compañeros y trabaja en equipo. Valora los resultados obtenidos.</p> | <p>Reconoce y establece la importancia del teorema de Green</p> <p>Establece y aplica el teorema de Green para regiones Múltiplemente conexas</p> |
|----|--|---|--|---|

Cuarta unidad : **Integrales de superficie**

Duración : 03 Semanas: 13, 14 y 15

Fecha de inicio : 04.11.2019

Fecha de término : 20.11.2019

#### CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

##### C1 : Enseñanza y Aprendizaje

- Describe y clasifica superficies.
- Determina las características de las integrales de superficie.
- Reconoce y establece integrales de superficie y sus aplicaciones.

##### C2 : Investigación Formativa

- Investiga temas sobre integrales de superficie y sus aplicaciones.
- Aplica estrategias específicas en la obtención de integrales de superficie.

#### PROGRAMACION DE CONTENIDOS

| SEMANA | CONTENIDO CONCEPTUAL   | CONTENIDO PROCEDIMENTAL  | CONTENIDO ACTITUDINAL   | INDICADORES   |
|--------|--|--|---|---|
| 13     | <p><b>Sesión 1:</b> Superficie parametrizada. El producto fundamental. Área de una superficie parametrizada</p> <p>Integrales de superficie. Superficies orientadas</p> <p><b>Sesión 2:</b> Practica dirigida.</p>       | <p>Establece el producto fundamental</p> <p>Aplica los conceptos en la obtención del área de una superficie Utiliza los conceptos en la resolución de los ejercicios.</p>  | <p>Asume responsabilidad en el trabajo de equipo. Respeta la opinión de sus compañeros y trabaja en equipo. Valora los resultados obtenidos</p> | <p>Reconoce y clasifica Superficie parametrizada.</p> <p>Cumple con las tareas asignadas.</p>                   |
| 14     | <p><b>Sesión 1:</b> Divergencia y rotacional de un campo vectorial. Propiedades. Reconstrucción de un campo vectorial a partir de su rotacional</p> <p><b>Sesión 2:</b> Practica dirigida.</p> <p><b>Taller N°03</b></p> | <p>Identifica orientaciones de superficies</p> <p>Desarrolla ejercicios con los temas estudiados.</p> <p>Aplica propiedades de la Divergencia y rotacional de un campo vectorial en la resolución de ejercicios.</p> | <p>Es responsable, solidario y ético. Respeta la opinión de sus compañeros y trabaja en equipo. Se interesa en ampliar los temas.</p>           | <p>Establece la importancia de las Integrales de superficie. Clasifica y aplica las propiedades Estudiadas.</p> |

|    |  |   |  |  |
|----|--|---|--|--|
| 15 | <b>Sesión 1:</b> Teorema de Stokes. Extensiones<br>Teorema de la divergencia de Gauss.<br>Aplicaciones<br><b>Sesión 2:</b> Práctica dirigida.<br><b>CUARTA PRACTICA CALIFICADA</b> | Reconoce y establece las extensiones del teorema de Stokes<br>Reconoce y establece el teorema de Gauss<br>Desarrolla ejercicios con los temas estudiados. | Es responsable, solidario y ético.<br>Respeto la opinión de sus compañeros y trabaja en equipo.<br>Se interesa en ampliar los temas. | Cumple con las Tareas asignadas.<br>Establece la Importancia de la extensión del teorema de Stokes y de Gauss. |
|----|--|---|--|--|

**SEMANA 16: EXAMEN FINAL (del 25 al 30 de noviembre)**

**SEMANA 17: EXAMEN SUSTITUTORIO (del 02 al 07 de diciembre)**

**V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

Se emplearán permanentemente las siguientes estrategias metodológicas.

**5.1.- Análisis de Lectura.**

Este procedimiento se realiza mediante:

- Temas seleccionados y haciendo uso de la biblioteca.
- Información bibliográfica obtenida de Internet.

**5.2.- Dinámica grupal.**

Mediante este procedimiento propiciaremos la organización de los alumnos de cuatro o cinco integrantes teniendo en consideración que todo aprendizaje tiene su base social.

**5.3.- Prácticas individuales.**

Mediante este procedimiento se logrará que cada alumno avance según su capacidad y habilidad que posea para abordar problemas y ejercicios tanto analíticos como prácticos.

**VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS**

Los materiales que se emplearan serán los siguientes:

**6.1.- Materiales educativos interactivos**

Materiales impresos: textos básicos, direcciones electrónicas; para obtener información sobre temas específicos; además se entregará separatas de problemas, guías de ejercicios y practicas dirigidas.

**6.2.- Materiales educativos para la exposición**

Comprenden pizarra, mota, tiza, plumones, etc.

**VII. EVALUACIÓN**

**7.1.- Técnica de evaluación de resultados**

Se realiza en forma permanente buscando la participación activa y responsable del alumno durante el desarrollo del contenido temático a través de:

**(a) Evaluación teórica**

- Mediante 02 exámenes (parcial y final) y 01 examen sustitutorio realizados en las fechas programadas por la universidad
- Exposiciones de trabajos de investigación.

**(b) Evaluación practica**

- Durante las horas de práctica la evaluación es permanente
- Se tomara 04 practicas calificadas
- Participaciones e intervenciones orales.

**7.2.- Instrumento de evaluación**

- Examen parcial, final y sustitutorio
- Practicas calificadas

- Trabajos individuales y grupales
- Exposiciones de los trabajos de investigación formativa, problemas y ejercicios de aplicación

### 7.3.- Normativa de evaluación

En la evaluación de los temas tratados se toma en cuenta lo siguiente:

- La participación en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje y trabajo cooperativo en clase.
- La calificación de los exámenes es de 0 a 20
- El promedio final se obtiene de la siguiente manera:

$$PF = \frac{E.P. + EF + PP + IF}{4}$$

Donde:

|    |   |   |
|----|---|---|
| EP | = | Examen parcial                              |
| EF | = | Examen final                                |
| PP | = | Promedio de prácticas calificadas           |
| IF | = | Nota de trabajos de investigación formativa |

### 7.4.- Requisito de aprobación del curso

- Asistencia regular a clases no menor al 70% de las clases dictadas; en caso contrario el alumno será inhabilitado.
- El alumno debe rendir todos y cada una de las evaluaciones asistiendo puntualmente en las horas programadas.
- Obtener nota aprobatoria de ONCE como mínimo (el medio punto adicional será considerado como la mitad inmediatamente superior, a favor del alumno).

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

### 8.1 BASICA

[1] HASSER- LASALLE. Análisis Matemático II.1992.Editorial Trillas, S.A. México

[2] PITA RUIZ C. Cálculo Vectorial. Editorial Prentice S.A. México. 1992.

[3]

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

[4] APOSTOL T. Cálculo. Vol. II Editorial Reverte. Argentina 1985.

[5] LAZARO M. Calculo Vectorial. Editorial MOSHERA. Lima. 2000.

### 8.2 COMPLEMENTARIA

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

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

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

[4] BECERRIL R.- REYES V. Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables. Editorial Trillas. 2012. México.

[5] VENERO A.. Matemáticas III. Editorial Gemar. 2011. Perú.

### 8.3 CIBERNETICA”



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

[2] <http://asignatura.us.es/amatiq/i/php/activos/pdf/temas/Tema07.pdf>

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

Bellavista, agosto 2019

Profesor. Franco Manuel Díaz Vega