



SILABO N° 8 CÁLCULO VECTORIAL

I. DATOS GENERALES

| | | |
|-----|----------------------|----------------------------------|
| 1.1 | Asignatura | : Cálculo Vectorial |
| 1.2 | Código | :EG208 |
| 1.3 | Condición | :Obligatorio |
| 1.4 | Pre-requisito | :CB0101 |
| 1.5 | N° de horas de clase | : 5 horas(3h Teoría-2h práctica) |
| 1.6 | N° de Créditos | : 4 |
| 1.7 | Ciclo | : II |
| 1.8 | Semestre Académico | :2019B |
| 1.9 | Profesor | :Lic.Huaccha Quiroz, Eduardo |

II. SUMILLA

El curso pertenece al área de ciencias básicas, es de naturaleza teórico – práctica. Le permite al alumno contribuir en su desarrollo del razonamiento lógico y su capacidad de análisis para la carrera de ingeniería. Comprende: Ecuaciones paramétricas, curvas planas y gráficas polares. Vectores, rectas, planos y superficies. Función vectorial. Cálculo diferencial de funciones de más de una variable. Integración múltiple. Cálculo de campos vectoriales. El curso se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes: I.Funciones vectoriales de variable real. II. Funciones reales de varias variables.III. Integral múltiple. IV. Integral de Línea para campos escalares y vectoriales.V. Integral de superficie para campos escalares y vectoriales.

III. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

3.1 COMPETENCIAS GENERALES

Esta asignatura tiene como competencia general que el alumno ,con las herramientas del cálculo de varias variables ,analice correctamente las cualidades intrínsecas de las curvas y superficies, como la curvatura, torsión o planos tangentes a superficies. Determine correctamente el cálculo de integrales sobre líneas o curvas ,asimismo determine integrales sobre sólidos e integrales sobre superficies y de este modo obtenga importantes aplicaciones como masa ,centro de masa, trabajo ,flujo a través de curvas, circulación y flujo a través de superficies.

3.2 COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

- Interpreta la geometría de una curva e identifica sus ecuaciones paramétricas, así como si es regular o no. En caso sea regular, calcula su curvatura y torsión.
- Reconoce las funciones reales de varias variables; e interpreta como superficie el caso de funciones reales de dos variables. Conoce el cálculo diferencial con funciones reales de varias variables y su aplicación en la optimización de tales funciones.
- Reconoce las integrales múltiples y las aplica en el cálculo de volúmenes, masa y centro de masa de sólidos.
- Interpreta el concepto de integral de línea y lo aplica en el cálculo de Trabajo y flujo a lo largo de una curva.
- Interpreta el concepto de integral de superficie y lo aplica en el cálculo de flujo a través de una superficie cerrada y no cerrada.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS , CAPACIDADES Y ACTITUDES

| COMPETENCIA | CAPACIDADES | ACTITUDES |
|--|--|--|
| Usa correctamente el cálculo de funciones vectoriales. | Aplica a la estructura geométrica de las curvas regulares. | Comprende la importancia del cálculo de funciones vectoriales. |



| COMPETENCIA | CAPACIDADES | ACTITUDES |
|--|--|---|
| Usa correctamente el cálculo de funciones reales de variables varias | Aplica a la estructura geométrica de las superficies. | Entiende el uso del cálculo de funciones de varias variables. |
| Usa correctamente el cálculo de integrales dobles y triples. | Aplica al cálculo de volúmenes, masa y centro de masa. | Comprende la importancia de las integrales múltiples. |
| Usa correctamente el cálculo de integrales de Línea. | Aplica al cálculo de Trabajo, flujo y circulación. | Entiende el uso del cálculo de integrales de Línea. |
| Usa correctamente el cálculo de integrales de superficie | Aplica al cálculo del flujo a través de una superficie. Interpretación del Teorema de Stokes y Teorema de la Divergencia de Gauss. | Entiende e interpreta el Teorema de Stokes y el Teorema de la Divergencia de Gauss. |

IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

| N° unidad | NOMBRE DE LA UNIDAD | Duración en semanas | Fecha de Inicio | Fecha de termino |
|-----------|--|---------------------|-----------------|------------------|
| I | FUNCIONES VECTORIALES DE VARIABLE REAL . | 3 | 12/08/2019 | 30/08/2019 |
| II | FUNCIONES REALES DE VARIAS VARIABLES | 4 | 02/09/2019 | 27/09/2019 |
| III | INTEGRAL MULTIPLE | 3 | 30/09/2019 | 18/10/2019 |
| IV | INTEGRAL DE LINEA | 3 | 21/10/2019 | 08/11/2019 |
| V | INTEGRAL DE SUPERFICIE | 3 | 11/10/2019 | 29/11/2019 |

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

| UNIDAD I: FUNCIONES VECTORIALES DE VARIABLE REAL | | | | | |
|---|---|---|--|--|-------------------------------------|
| CAPACIDAD: Reconoce las curvas regulares planas y alabeadas y calcula la velocidad, aceleración, curvatura y torsión en cada punto. | | | | | |
| SEMANA | CONTENIDO CONCEPTUAL | CONTENIDO PROCEDIMENTAL | CONTENIDO ACTITUDINAL | INDICADORES | TOTAL HORAS |
| 1 | 1. Definición de una función vectorial de variable real. Dominio y Rango 2. Operaciones con funciones vectoriales. 3. Composición de una función vectorial con una función real. 4.-Limite y continuidad. Concepto de curva. | Expone los conceptos y principios fundamentales. Reconocimiento de una curva . Realiza operaciones con funciones vectoriales. | -Entiende el concepto de función vectorial. Reconoce operaciones con funciones vectoriales. | -Efectúa operaciones con funciones vectoriales. -Calcula límites con funciones vectoriales. | 5 Horas (3 h. teoría, 2h. practica) |
| 2 | 1. Parametrización de curvas. 2. Derivada de funciones vectoriales, velocidad y aceleración. 2.-Angulo entre dos curvas que se cruzan. | Expone los conceptos y principios fundamentales. Reconoce una curva regular y su clasificación. Calcula la longitud de | Entiende el cálculo con funciones vectoriales de variable real. -Reconoce la importancia de | -Efectúa derivadas de funciones vectoriales. -Realiza cálculos con curvas | 5 Horas (3 h. teoría, 2h. practica) |



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

| | | | | | |
|---|--|--|---|---|-------------------------------------|
| | 3. Clasificación de curvas. Curvas regulares. 4. Integración de funciones vectoriales de variable. Longitud de una curva. | una curva. | las derivadas e integrales con funciones vectoriales. | regulares . | |
| 3 | 1. Vectores y planos fundamentales. 2. Parametrización de una curva usando la variable longitud de arco. 3. Curvatura y circunferencia de curvatura. Torsión. 4. Componente Tangencial y Normal del vector aceleración. | Expone los conceptos y principios fundamentales. Calcula la curvatura y torsión de una curva regular. Parametriza una curva utilizando la variable longitud de arco. Comprende analíticamente y gráficamente las funciones vectoriales de variable real y las curvas regulares | -Entiende el concepto de curvatura y torsión según la variable t o la variable s . -Reconoce la importancia de la parametrización usando la variable s | Efectúa parametrización de una curva usando la variable s . -Calcula la curvatura y circunferencia de curvatura de una curva regular . | 5 Horas (3 h. teoría, 2h. práctica) |

| UNIDAD II : FUNCIONES REALES DE VARIAS VARIABLES | | | | | |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------|
| CAPACIDAD: Calcula en cada punto de una superficie, planos tangentes, rectas normales, máximos y mínimos | | | | | |
| SEMANA | CONTENIDO CONCEPTUAL | CONTENIDO PROCEDIMENTAL | CONTENIDO ACTITUDINAL | INDICADORES | TOTAL HORAS |
| 4 | 1. Definición de una función real de varias variables. Dominio y Rango. Operaciones con funciones reales de variables 2. Conjunto de nivel. Curva y superficie de nivel. 3. Composición de una función real con una función real de varias variables. 4. Bola abierta, bola cerrada, bola reducida, conjunto abierto. Punto de acumulación. | Expone los conceptos y principios fundamentales. Reconoce los conjuntos de nivel y la topología en R^n . | Entiende el concepto de función real de varias variables. Reconoce la importancia de la topología en R^n , para el concepto de límite. | Efectúa operaciones con funciones reales de varias variables | 5 Horas (3 h. teoría, 2h. práctica) |
| 5 | 1. Límite y continuidad. 2. Derivada parcial, interpretación geométrica. Derivada parcial de orden superior. 3. Diferenciabilidad. Propiedades. Regla de la cadena. 4. Gradiente. Propiedades. Vector normal a una superficie. | -Expone los conceptos y principios fundamentales. -Utiliza el gradiente para construir planos tangentes y rectas normales a una superficie. | -Entiende el concepto de derivada parcial y el concepto de diferenciabilidad . -Reconoce la importancia del cálculo de funciones reales de varias variables | -Efectúa la derivada parcial de funciones reales de varias variables -Calcula el gradiente y lo interpreta, . | 5 Horas (3 h. teoría, 2h. práctica) |



| | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|
| 6 | <p>1.-Recta Tangente a la curva intersección de dos superficies.</p> <p>2.-Derivada direccional. Interpretación geométrica. Propiedades.</p> <p>3.-Teorema para calcular la derivada direccional usando el gradiente.</p> <p>4.- Relación entre la derivada parcial y la derivada direccional.</p> | <p>-Expone los conceptos y principios fundamentales.</p> <p>-Utiliza la derivada direccional para calcular el crecimiento o decrecimiento de una función real.</p> | <p>Entiende el concepto de derivada direccional y la relación con el concepto de derivada parcial.</p> <p>Reconoce la importancia de la derivada direccional de funciones reales de varias variables</p> | <p>Efectúa la derivada direccional de una función real de de varias variables</p> <p>-Relaciona la derivada direccional con la derivada parcial.</p> | 5 Horas (3 h. teoría, 2h. practica) |
| 7 | <p>1.-Maximos y mínimos absolutos para funciones reales de dos variables. Teorema.</p> <p>2.-Maximos y mínimos relativos. Punto crítico. Punto silla.</p> <p>3.-Calculo de máximos y mínimos usando el criterio de la segunda derivada.</p> <p>4.-Calculo de máximos y mínimos condicionados usando los multiplicadores de Lagrange.</p> | <p>Expone los conceptos y principios fundamentales.</p> <p>Utiliza la segunda derivada parcial para calcularlos máximos y mínimos.</p> <p>Utiliza el gradiente parcial para calcularlos máximos y mínimos condicionados.</p> <p>Comprende el cálculo diferencial para funciones reales de dos variables para determinar los valores máximos y mínimos.</p> | <p>Entiende el concepto de máximos y mínimos relativos y absolutos y la relación con el concepto de derivada parcial.</p> <p>Reconoce la importancia de los máximos y mínimos de funciones reales de varias variables.</p> | <p>-Calcula máximos y mínimos</p> <p>-Relaciona la segunda derivada parcial con el cálculo de máximos y mínimos.</p> | 5 Horas (3 h. teoría, 2h. practica) |
| 8 | EXAMEN PARCIAL | | | | |

UNIDAD III : INTEGRAL MÚLTIPLE

CAPACIDAD: Calcula integrales múltiples y las utiliza para hallar áreas ,volúmenes y centros de masa.

| SEMANA | CONTENIDO CONCEPTUAL | CONTENIDO PROCEDIMENTAL | CONTENIDO ACTITUDINAL | INDICADORES | TOTAL HORAS |
|--------|---|--|---|---|---|
| 9 | <p>1.Definición de región acotada plana. Definición de integral doble. Cambio de orden de integración.</p> <p>2.- Propiedades de las integrales dobles. Aplicaciones en cálculo de áreas y volúmenes.</p> <p>3.-Teorema del cambio de variables en integrales dobles. Jacobiano.</p> <p>4.Cambio de variable en coordenadas polares</p> | <p>Expone los conceptos y principios fundamentales.</p> <p>Utiliza la integral doble para calcular Áreas, volúmenes, Centro de masa.</p> | <p>Entiende el concepto de integral doble y los cambios de variables para facilitar su cálculo. .</p> <p>Reconoce la importancia de las integrales dobles de funciones reales de dos variables.</p> | <p>Calcula integrales dobles de funciones de dos variables</p> <p>-Usa las técnicas de cambio de variable..</p> | 5 Horas (3 h. teoría, 2h. practica) |



| | | | | | |
|----|--|---|--|--|---|
| 10 | <p>1. Definición de región acotada en el espacio Definición de integral Triple. Integrales iteradas. Cambio de orden integración.</p> <p>2.- Propiedades de las integrales triples. . Aplicaciones en cálculo de volúmenes y centro de masa.</p> <p>3.- Teorema del cambio de variables en integrales triples. Jacobiano.</p> <p>4. Cambio de variable en coordenadas cilíndricas y esféricas.</p> | <p>Expone los conceptos y principios fundamentales. Utiliza el método para la solución de problemas. Utiliza la integral doble para calcular volúmenes, Centro de masa de sólidos. Participa en el cálculo de las integrales múltiples para hallar áreas , volúmenes, centros de masa</p> | <p>Entiende el concepto de integral triple y los cambios de variables para facilitar su cálculo. . -Reconoce la importancia de las integrales triples de funciones reales de tres variables.</p> | <p>-Calcula integrales triples de funciones de tres variables -Usa las técnicas de cambio de variable, en especial coordenadas cilíndricas y coordenadas esféricas</p> | 5 Horas (3 h. teoría, 2h. practica) |
|----|--|---|--|--|---|

| UNIDAD IV : INTEGRAL DE LÍNEA PARA CAMPOS ESCALARES Y VECTORIALES. | | | | | |
|--|---|--|---|--|---|
| CAPACIDAD: Utiliza la integral de Línea para calcular trabajo, flujo, circulación a través y a lo largo de curvas planas y curvas alabeadas. | | | | | |
| SEMANA | CONTENIDO CONCEPTUAL | CONTENIDO PROCEDIMENTAL | CONTENIDO ACTITUDINAL | INDICADORES | TOTAL HORAS |
| 11 | <p>1. Integral de Línea para campos escalares. Propiedades.</p> <p>2. Integral de línea para campos vectoriales. Cálculo de trabajo, flujo y circulación.</p> <p>3. Campos vectoriales conservativos.</p> <p>4.- Teorema fundamental de las integrales de Línea.</p> | <p>Expone los conceptos y principios fundamentales. Utiliza las integrales de Línea, para calcular Trabajo y Flujo a través, y a lo largo de una curva..</p> | <p>Entiende el concepto de integral de Línea y los teoremas fundamentales para facilitar su cálculo . Reconoce la importancia de las integrales de línea en los conceptos de trabajo y flujo.</p> | <p>-Calcula integrales de Línea para campos escalares y vectoriales -Usa la integral de línea para calcular trabajo y flujo.</p> | 5 Horas (3 h. teoría, 2h. practica) |
| 12 | <p>1.-Flujo a través de una curva plana cerrada (Flujo hacia el exterior).</p> <p>2.-Definición de divergencia y rotacional. Interpretación física.</p> <p>3.- Teorema de Green en el plano. Flujo-Circulación. Circulación rotacional.</p> <p>4.- Teorema de Green para regiones múltiplemente conexas.</p> | <p>Expone los conceptos y principios fundamentales. Utiliza el Teorema de Green para calcular la circulación antihoraria y el flujo hacia el exterior de curvas planas cerradas. Participa en el cálculo de las integrales de Línea para obtener el Trabajo, flujo y circulación sobre curvas planas y alabeadas</p> | <p>-Entiende los conceptos de l rotacional y de Divergencia. Entiende el teorema de Green y su relación con los conceptos de rotacional y de divergencia. -Reconoce la importancia del Teorema de Green para curvas cerradas.</p> | <p>-Calcula integrales de Línea usando el Teorema de Green -Usa la integral doble para calcular integrales de línea.</p> | 5 Horas (3 h. teoría, 2h. practica) |



| UNIDAD V : INTEGRAL DE SUPERFICIE PARA CAMPOS ESCALARES Y VECTORIALES. | | | | | |
|--|--|---|--|---|-------------|
| CAPACIDAD: Utiliza las integrales de superficie para calcular el flujo a través de superficies cerradas y no cerradas. | | | | | |
| SEMANA | CONTENIDO CONCEPTUAL | CONTENIDO PROCEDIMENTAL | CONTENIDO ACTITUDINAL | INDICADORES | TOTAL HORAS |
| 13 | 1. Definición de superficie suave. Área de una superficie suave. 2. Definición de integral de superficie para campos escalares. Masa y centro de masa de cascarones delgados. 3.- Orientación de una superficie. 4.- Definición de integral de superficie para campos vectoriales. Flujo a través de una superficie | Expone los conceptos y principios fundamentales. Utiliza la integral de superficie para calcular el flujo a través de una superficie. | -Entiende los conceptos de área de superficie e integral de superficie, asimismo entiende el concepto de orientación de una superficie. Reconoce la importancia y aplicación de las integrales de superficie. | Calcula integrales de superficie usando el gradiente e integral doble -Determine el flujo a través de una superficie | 5 Horas |
| 14 | 1.-Parametrización de superficies. Área de superficies parametrizadas. 2.- Orientación de una superficie parametrizada. 3.- Integral de superficie parametrizada, para campos escalares. 4.- Integral de superficie parametrizada, para campos vectoriales. Flujo a través de una superficie. | -Expone los conceptos y principios fundamentales. -Utiliza la parametrización de superficies como un método alternativo para calcular integral de superficies. | Entiende los conceptos de Parametrización de superficies y su respectiva orientación. Reconoce la importancia y de las integrales para superficies parametrizadas. | -Calcula integrales de Superficie parametrizadas. - Determine el flujo a través de una superficies parametrizadas. | |
| 15 | 1. Definición de divergencia y rotacional para campos vectoriales tridimensionales. Propiedades. 2.-Teorema de Stokes. Convención de la orientación de una superficie no cerrada. Integral rotacional. 4. Teorema de la Divergencia. | -Expone los conceptos y principios fundamentales. utiliza el concepto de rotacional, divergencia y la integral de superficie para expresar el teorema de Stokes y el teorema de la divergencia. -Participa en el cálculo de las integrales de superficie para obtener el flujo a través de superficies cerradas y no cerradas | Entiende los conceptos de Rotacional y divergencia para campos vectoriales tridimensionales. Reconoce la importancia del Teorema de Stokes y el Teorema de la Divergencia de Gauss. | Calcula el rotacional y la divergencia de campos vectoriales -Usa la integral de superficie y la integral de línea para entender el Teorema de Stokes y el Teorema de la divergencia de Gauss. | |



| | | | | | |
|----|---------------------|--|--|--|--|
| 16 | EXAMEN FINAL | | | | |
| 17 | EXAMEN SUSTITUTORIO | | | | |

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Método expositivo-Interactivo. Disertación docente, participación activa del estudiante.
- Método de discusión guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones.
- Método de Demostracion-Ejecucion.El docente ejecuta para demostrar como y con que se hace y el estudiante ejecuta para demostrar lo que aprendió.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS EDUCATIVOS

Se hará uso de los siguientes recursos: Pizarra acrílica, plumones de colores, mota , guías de prácticas dirigidas.

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Se tomarán dos prácticas calificadas de la cual se obtiene un promedio de prácticas(PP), asimismo Examen Parcial(EP), Examen Final(EF).En caso lo necesite el alumno dará un examen sustitutorio ,el cual abarcará todo el curso y que reemplazará al examen parcial o al examen final.

El promedio final (PF) se obtendrá con la fórmula:

$$PF = \frac{PP + EP + EF}{3}$$

Para aprobar el alumno debe obtener como mínimo en su promedio final 10,5.

La asistencia es obligatoria, pues como mínimo debe tener 70% de asistencia.

VIII. FUENTES DE CONSULTA

BIBLIOGRAFÍA:

1. Finney Thomas, (1987). Calculo, Varias Variables, 9na. Edición. Mexico:Addison Wesley. Iberoamericana.
2. Larson, R. & Edwards,Bruce(2016) Cálculo II. Décima Edición. México: CENGAGE Learning Editores, S,A.
- 3.- Pita Ruíz, Claudio (1995), Calculo Vectorial. 1er Edición. México: Prentice – Hall, Hispanoamericana S.A. .
- 4.-Stewar James. Calculo Multivariable, 7ma Edición. México: Cengage Learning
- 5.-Earl Swokowski. (1990). Calculo con Geometría Analítica. México: Grupo editorial Iberoamericano.
- 6.-Edwards, Jr Penney & Ch, David. E.(1998) Calculo con Geometría Analítica. México: Prentice Hall.
- 7.-Mittac Máximo & Toro Luis(1990).Tópicos de Calculo III. Perú: Editorial Talleres Gráficos de A.P.I.C.A..