**Tecnológico Nacional de México**

**Subdirección Académica**

***Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales***

|  |  |
| --- | --- |
| Periodo | AGOSTO-DICIEMBRE 2017 |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de la Asignatura: | CÁLCULO VECTORIAL |
| Plan de Estudios: | INGENIERÍA PETROLERA IPET-2010-231 |
| Clave de la Asignatura: | ACF – 0904 |
| Horas teoría-horas prácticas-Créditos: | 3-2-5 |

1. **Caracterización de la asignatura:**

|  |
| --- |
| La asignatura contribuye a desarrollar un pensamiento lógico-matemático al perfil del ingeniero y aporta las herramientas básicas para introducirse al estudio del cálculo vectorial y su aplicación, así como las bases para el modelado matemático. Además  proporciona herramientas que permiten modelar fenómenos de contexto. Con esta asignatura se espera desarrollar la capacidad de análisis y síntesis en actividades de modelación matemática; adquirir estrategias para resolver problemas; elaborar desarrollos analíticos para la adquisición de un concepto; pensar conceptualmente, desarrollar actitudes para la integración a grupos interdisciplinarios; aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica y aprovechar los recursos que la tecnología ofrece, como el uso TIC’s. Esta asignatura sirve como base para otras asignaturas de las diferentes especialidades tales como: estática, dinámica y mecanismos, con la representación geométrica y álgebra de vectores; electromagnetismo y teoría electromagnética con el cálculo del gradiente, divergencia y rotacional de un campo vectorial; en termodinámica con el cálculo de derivadas parciales en las diferentes formas de la segunda ley; en fenómenos de transporte, transferencia de masa y transferencia de calor, con el cálculo de derivadas parciales y las ecuaciones que modelan estos fenómenos. Se pueden diseñar proyectos integradores con cualquiera de ellas. |

1. **Intención didáctica:**

|  |
| --- |
| En el primer tema de la asignatura se inicia con la comprensión, manejo algebraico y representación geométrica de los vectores, utilizando el producto escalar para la obtención del trabajo realizado por una fuerza y el producto vectorial para el cálculo del momento de la misma, entre otras aplicaciones.  En el segundo tema se estudian diferentes tipos de curvas en el plano para su aplicación en el estudio y representación del movimiento de un cuerpo, su posición, velocidad y aceleración.  En el tercer tema se inicia con el estudio de diferentes tipos de curvas en el espacio en forma paramétrica. Analiza el límite de las funciones y su continuidad. Se obtiene la derivada de una función vectorial y sus propiedades, y las integrales correspondientes.  En el cuarto tema se grafican funciones de dos variables y se utilizan los mapas de contorno y las curvas de nivel para comprender la definición de función de dos variables. Analiza el límite de las funciones de varias variables y su continuidad.  En el último tema se estudian las integrales dobles y triples en diferentes sistemas de coordenadas como una herramienta para el cálculo de áreas y volúmenes principalmente, donde el uso de regiones tipo I y tipo II permite utilizar la integral múltiple para este fin. |

1. **Competencia de la asignatura:**

|  |
| --- |
| El estudiante debe desarrollar la habilidad para modelar situaciones cotidianas en su entorno. Es importante que el estudiante valore las actividades que realiza, que desarrolle hábitos de estudio y de trabajo para que adquiera características tales como: la curiosidad,  la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía. El Cálculo Vectorial contribuye principalmente para el desarrollo de las siguientes competencias genéricas: de capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad para  identificar, plantear y resolver problemas, habilidad para trabajar en forma autónoma, habilidades en el uso de las TIC’s, capacidad crítica y autocrítica y la capacidad de trabajo en equipo. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competencia específica de la unidad** |  | **Criterios de evaluación de la Unidad** |

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No: |  | Tema l Vectores en el espacio | Descripción: | Comprende los conceptos abstractos de las cantidades vectoriales, así como las reglas de operación con Vectores. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| El alumno comprende los conceptos de espacio Vectorial, operaciones con vectores, Productos Vectoriales, Ecuaciones de una recta, ecuaciones del plano. |  | Productos: | Criterio: |
| Reporte de Problemas resueltos extra clase  Evaluación | Presentación  Aciertos |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 1.1 Definición de un vector en el plano y en el  espacio y su interpretación geométrica.  1.2 Álgebra vectorial y su geometría.  1.3 Producto escalar y vectorial.  1.4 Ecuación de la recta.  1.5 Ecuación del plano.  1.6 Aplicaciones. | 1.- Resolución individual de problemas en clase con exposición grupal.  2.- Discusión y Análisis en equipos, de los conceptos Matemáticos.  4.- Elaboración de problemario extra clase. | 1.- Explicación de cada subtema mediante presentaciones (diapositivas), videos y pintarrón.  3.- Resolución de problemas de práctica para elaborar el Problemario por alumno. | 1.- Instrumentales.  Capacidad de análisis y Síntesis de Problemas de Ingeniería.  Capacidad de modelar problemas en computadora.  Expresión oral y escrita  2.- Interpersonales.  Sentido Crítico  Toma de Decisiones | 8-7 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance: | Valor de Indicador: |
| A. Comprende los conceptos del Álgebra Vectorial y geometría con Vectores | A. 50 % |
| B. Analiza, usando Modelos Matemáticos Vectoriales, Problemas de Ingeniería | B. 30 % |
| C. Resuelve, aplicando el marco Teórico del Álgebra Vectorial, Problemas de Ingeniería. | C. 20 % |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No: |  | Tema ll Curvas Planas | Descripción: | Analiza las diferentes curvas planas y su expresión en coordenadas Polares y paramétricas |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Comprender el marco conceptual de las Curvas Planas, Así como su expresión en Coordenadas Paramétricas y polares |  | Productos: | Criterio: |
| Reporte de Problemas resueltos extra clase  Evaluación | Presentación  Aciertos |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 2.1 Ecuaciones paramétricas de algunas curvas  planas y su representación gráfica.  2.2 Derivada de una curva en forma  paramétrica.  2.3 Tangentes a una curva.  2.4 Área y longitud de arco.  2.5 Curvas planas y graficación en coordenadas  polares.  2.6 Cálculo en coordenadas polares. | 1.- Resolución individual de problemas en clase con exposición grupal.  2.- Discusión y Análisis en equipos, de los conceptos Matemáticos  3.- Elaboración de problemario extra clase. | 1.- Explicación de cada subtema mediante presentaciones (diapositivas), videos y pintarrón.  2.- Resolución de problemas de práctica para elaborar el Problemario por alumno. | 1.- Instrumentales.  Capacidad de análisis y Síntesis de Problemas de Ingeniería.  Expresión oral y escrita  2.- Interpersonales.  Sentido Crítico  Toma de Decisiones | 8-7 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance: | Valor de Indicador: |
| A. Comprende los conceptos de curvas planas y sus representaciones Matemáticas | A. 50 % |
| B. Analiza, usando Modelos Matemáticos, el comportamiento de curvas planas | B. 30 % |
| C. Resuelve, aplicando modelos Matemáticos, problemas de Ingeniería. | C. 20 % |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No: |  | Tema lll Funciones Vectoriales Una variable Real | Descripción: | Comprende los conceptos abstractos del cálculo, aplicados a funciones Vectoriales Reales de una variable. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Comprende y aplica los conceptos del Cálculo, a las Funciones Vectoriales Reales, para resolver problemas de Ingeniería |  | Productos: | Criterio: |
| Reporte de Problemas resueltos extra clase  Evaluación | Presentación  Aciertos |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 3.1 Definición de función vectorial de una  variable real.  3.2 Límites y continuidad de una función  vectorial.  3.3 Derivada de una función vectorial.  3.4 Integración de funciones vectoriales.  3.5 Longitud de arco.  3.6 Vectores tangente, normal y binormal.  3.7 Curvatura.  3.8 Aplicaciones. | 1.- Resolución individual de problemas en clase con exposición grupal.  2.- Discusión y Análisis en equipos, de los conceptos físicos.  3.- Elaboración de problemario extra clase. | 1.- Explicación de cada subtema mediante presentaciones (diapositivas), videos y pintarrón.  2.- Resolución de problemas de práctica para elaborar el Problemario por alumno. | 1.- Instrumentales.  Capacidad de análisis y Síntesis de Problemas de Ingeniería.  Capacidad de modelar problemas en computadora.  Expresión oral y escrita  2.- Interpersonales.  Sentido Crítico  Toma de Decisiones | 8-7 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance: | Valor de Indicador: |
| A. Comprende los conceptos de Las funciones Vectoriales y el cálculo de una variable real. | A. 50 % |
| B. Analiza, usando Modelos Matemáticos, las aplicaciones del Cálculo de funciones Vectoriales | B. 30 % |
| C. Resuelve, aplicando el Cálculo de funciones vectoriales, problemas de Ingeniería. | C. 20 % |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No: |  | Tema lV Funciones Vectoriales de Varias Variables reales | Descripción: | Comprende los conceptos de las funciones Vectoriales de varias Variables, para analizar y sintetizar soluciones de problemas de Ingeniería. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Comprender el marco conceptual de las Funciones Vectoriales de varias variables reales. Ser capaz de aplicar el Análisis y la Síntesis, al modelado de problemas de Ingeniería. |  | Productos: | Criterio: |
| Reporte de Problemas resueltos extra clase  Evaluación | Presentación  Aciertos |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 4.1 Definición de una función de varias  variables.  4.2 Gráfica de una función de varias variables.  Curvas y superficies de nivel.  4.3 Límite y continuidad de una función de  varias variables.  4.4 Derivadas parciales.  4.5 Incrementos y diferenciales.  4.6 Regla de la cadena y derivada implícita.  4.7 Derivadas parciales de orden superior.  4.8 Derivada direccional y gradiente.  4.9 Valores extremos de funciones de varias Variables | 1.- Resolución individual de problemas en clase con exposición grupal.  2.- Discusión y Análisis en equipos, de los conceptos físicos.  3.- Elaboración de problemario extra clase. | 1.- Explicación de cada subtema mediante presentaciones (diapositivas), videos y pintarrón.  2.- Resolución de problemas de práctica para elaborar el Problemario por alumno. | 1.- Instrumentales.  Capacidad de análisis y Síntesis de Problemas de Ingeniería.  Capacidad de modelar problemas en computadora.  Expresión oral y escrita  2.- Interpersonales.  Sentido Crítico  Toma de Decisiones | 8-7 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance: | Valor de Indicador: |
| A. Comprende los conceptos del cálculo aplicado a Funciones Vectoriales de varias variables Reales | A. 50 % |
| B. Analiza, usando Modelos Matemáticos de Funciones Vectoriales, Problemas de Ingeniería. | B. 30 % |
| C. Resuelve, aplicando el cálculo de Funciones Vectoriales de varias variables, problemas de Ingeniería. | C. 20 % |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No: |  | Tema V Integración Múltiple | Descripción: | Analiza y Resuelve, usando Integrales Vectoriales múltiples, problemas de Ingeniería. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Comprender el marco conceptual y Matemático de las Integrales Vectoriales Múltiples, Para aplicar el análisis y la Síntesis a Problemas de Ingeniería. |  | Productos: | Criterio: |
| Reporte de Problemas resueltos extra clase  Evaluación | Presentación  Aciertos |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 5.1 Cálculo de áreas e integrales dobles.  5.2 Integrales iteradas.  5.3 Integral doble en coordenadas  rectangulares.  5.4 Integral doble en coordenadas polares.  5.5 Integral triple en coordenadas  rectangulares. Volumen.  5.6 Integral triple en coordenadas cilíndricas y  esféricas.  5.7 Campos vectoriales.  5.8 La Integral de línea.  5.9 Divergencia, rotacional, interpretación  geométrica y física.  5.10 Teoremas de integrales. Aplicaciones. | 1.- Resolución individual de problemas en clase con exposición grupal.  2.- Discusión y Análisis en equipos, de los conceptos Matemáticos  3.- Elaboración de problemario extra clase. | 1.- Explicación de cada subtema mediante presentaciones (diapositivas), videos y pintarrón.  2.- Resolución de problemas de práctica para elaborar el Problemario por alumno. | 1.- Instrumentales.  Capacidad de análisis y Síntesis de Problemas de Ingeniería.  Capacidad de modelar problemas en computadora.  Expresión oral y escrita  2.- Interpersonales.  Sentido Crítico  Toma de Decisiones | 8-7 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance: | Valor de Indicador: |
| A. Comprende Por Abstracción, los conceptos de las Integrales vectoriales Múltiples. | A. 50 % |
| B. Analiza, usando Modelos Matemáticos de Integrales Vectoriales Múltiples, Problemas de Ingeniería. | B. 30 % |
| C. Resuelve Problemas de Ingeniería, aplicando los conceptos de las Integrales Vectoriales múltiples. | C. 20 % |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple con A, B, C | 95-100 |
| Notable | Cumple con B, C y parcialmente con A | 85-94 |
| Bueno | Cumple con C y parcialmente con A y B | 75-84 |
| Suficiente | Cumple parcialmente con A, B y C | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No cumple con A, B y C | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Examen | 50 | X |  |  | N/A | N/A | Evalúa que comprende los conceptos del Cálculo Vectorial |
| Reporte de Problemas Extra Clase | 20 |  |  | X | N/A | N/A | Evalúa que Resuelve problemas de Ingeniería |
| Participaciones en Clase | 30 |  | X |  | N/A | N/A | Evalúa capacidad de Analizar problemas de Ingeniería. |
| Total | | 50 | 30 | 20 | N/A | N/A |  |

1. Fuentes de información y apoyos didácticos:

|  |  |
| --- | --- |
| Fuentes de información: | Apoyos didácticos |
| 1. Análisis Vectorial. Murray Spiegel. 2 edición. Serie Schaum. 2. Precálculo. Matemáticas para el cálculo. James Stewart. 6 edición. Cengage Learning Editores. 3. Física General Serie Schaum. Frederick Bueche. Serie Schaum | * Proyector de videos * Monitor para Diapositivas. Laptop. * Pintarrón. * Calculadora Graficadora. * Desktop. |

1. Calendarización de evaluación en semanas (6)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| TP | l | l | l | ll | ll | ll | lll | lll | lll | lV | lV | lV | V | V | V | V |
| TR | ED |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SD |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

TP: Tiempo Planeado

ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real

EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa

|  |  |
| --- | --- |
| Fecha de elaboración | 16/08/2017 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Nombre y firma del (de la) profesor(a) |  | Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico |