**Tecnológico Nacional de México**

**Subdirección Académica**

**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales**

**Periodo: febrero - junio 2024.**

Nombre de la asignatura: **Mecánica de Fluidos.**

Plan de Estudios: **IEME-2010-210.**

Clave de la asignatura: **EME-1020**.

Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: **3 - 1 – 4.**

1. **Caracterización de la asignatura.**

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero electromecánico los conocimientos básicos para el manejo de fluidos, considerando propiedades de fluidos en reposo y movimiento, permitiendo hacer análisis dimensional y de semejanza en flujos internos y externos, teniendo la capacidad de corregir problemas hidráulicos.

La asignatura requiere el apoyo de las materias de estática, dinámica, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales y transformadas de Laplace y a su vez aporta los conocimientos básicos requeridos en las asignaturas de transferencia de calor, máquinas y equipos térmicos I y II, sistemas y máquinas de fluidos, refrigeración y aire acondicionado, sistemas hidráulicos y neumáticos de potencia y ahorro de energía.

En esta asignatura se pretende que los estudiantes desarrollen habilidades para conocer propiedades de los fluidos, analizar sistemas de fluidos en reposo y en movimiento, aplicar análisis dimensional y semejanza a sistemas hidráulicos, analizar flujo en conductos forzados y resolver problemas hidráulicos tales como cavitación y golpe de ariete.

**2. Intención Didáctica.**

El temario de esta asignatura se organiza en siete unidades las cuales parten del estudio y conocimiento de las propiedades, leyes y normas que rigen todo sistema para conducir y contener un fluido; los temas centrales son el análisis de flujo e identificación y solución de problemas hidráulicos.

Estos temas deben ser tratados bajo un enfoque donde el alumno desarrolle sus habilidades, destrezas y aptitudes, esto es, cada tema debe ser orientado hacia la aplicación de distintas formas donde el estudiante sepa claramente donde los va a utilizar y darles un uso adecuado en el campo laboral. El profesor deberá aplicar las estrategias pertinentes para llevar al alumno a su formación bajo esta didáctica.

En la primera unidad se abordan conceptos fundamentales de fluidos.

En la segunda unidad se aborda la ecuación fundamental de la hidrostática, fuerzas sobre superficies sumergidas (planas y curvas) y el principio de Arquímedes (flotación y equilibrio).

En la tercera unidad se contempla la conservación de la masa, ecuación de cantidad de movimiento para un volumen de control, ecuación de Bernoulli y su aplicación en sistemas de tuberías, ecuación de cantidad de movimiento para un volumen con aceleración rectilínea (Alabes con aceleración), número de Reynolds, medidores de flujo, tiempo de vaciado de depósitos utilizando volúmenes de control y aplicaciones de cantidad de movimiento.

La unidad cuatro contempla el análisis dimensional de modelos hidráulicos, semejanza geométrica, cinemática y dinámica, parámetros adimensionales y teorema de “PI” de Buckingham.

La unidad cinco aborda flujos en tuberías, pruebas en túneles de viento y conductos forzados, pérdidas primarias y secundarias en tuberías y también el estudio de fuerzas de corte y presión, concepto de capa limite y ecuación de cantidad de movimiento.

La Unidad seis se refiere al análisis de tuberías en serie, tubería en paralelo y redes hidráulicas.

La unidad siete analiza los conceptos de presión máxima y sobrepresión, haciendo énfasis en los problemas de cavitación, golpe de ariete en los sistemas de tuberías.

Al cursar esta asignatura es necesario que las actividades del estudiante sean orientadas a la relación de la teoría con la práctica donde desarrolle sus

habilidades, destreza, aptitudes y valores como compromiso de trabajo individual y por equipo que propicien procesos intelectuales tales como: habilidades para trabajar en un ambiente laboral, apreciación de la diversidad y multiculturalidad, trabajo en equipo, capacidad crítica y autocrítica, habilidades interpersonales, capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario, capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas y compromiso ético; donde el profesor sea un asesor, guía o instructor de los alumnos a su cargo. El aprendizaje debe ser significativo y colaborativo donde, para el alumno cada uno de los temas tenga un significado y un por que es necesario estudiarlo dentro de un contexto para su formación en ingeniería.

1. **Competencia de la asignatura.**

Aplicar los principios de la mecánica de fluidos en el planteamiento y resolución de problemas relacionados con el transporte de fluidos, empleando los conocimientos teórico-prácticos y la utilización de herramientas computacionales.

**4. Análisis por competencias específicas**

**Competencia No.: 1 Conceptos fundamentales y propiedades de fluidos.**

**Descripción:** **Aplicar los conceptos fundamentales y propiedades de los fluidos para el análisis de sistemas hidráulicos.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| **Unidad 1:** Conceptos fundamentales y propiedades de fluidos.  1.1Conceptos de fluidos.  1.2 Densidad.  1.3 Peso Específico.  1.4 Volumen Específico.  1.5 Gravedad especifica.  1.6 Viscosidad absoluta y,  1.7 viscosidad cinemática.  1.8 Fluido newtoniano y no newtoniano.  1.9 Modelo volumétrico.  1.10 Tensión superficial.  1.11 Presión.  1.12 Flujo. | Definir e investigar los siguientes conceptos densidad, peso y volumen especifico, viscosidad, tensión superficial, presión, viscosidad y los conceptos de fluido newtoniano, no newtoniano y modelo volumétrico.  Discutir en grupo sobre las propiedades de los fluidos tanto gases como líquidos y sus principales aplicaciones.  Analizar el comportamiento de los fluidos debido al cambio de presión.  Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias de la aplicación de los fluidos.  Elaborar la práctica de laboratorio, identificando cada una de las propiedades de los fluidos como la densidad, peso específico, viscosidad etc. además haciendo su reporte de investigación adicional al caso.  Explicar en equipos pequeños de alumnos por medio de mapas mentales  o conceptuales o diapositivas las principales propiedades de los fluidos. | Definir e investigar los siguientes conceptos densidad, peso y volumen especifico, viscosidad, tensión superficial, presión, viscosidad y los conceptos de fluido newtoniano, no newtoniano y modelo volumétrico.  Discutir en grupo sobre las propiedades de los fluidos tanto gases como líquidos y sus principales aplicaciones.  Analizar el comportamiento de los fluidos debido al cambio de presión.  Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias de la aplicación de los fluidos.  Elaborar la práctica de laboratorio, identificando cada una de las propiedades de los fluidos como la densidad, peso específico, viscosidad etc. además haciendo su reporte de investigación adicional al caso.  Explicar en equipos pequeños de alumnos por medio de mapas mentales  o conceptuales o diapositivas las principales propiedades de los fluidos. | En la primera unidad se abordan conceptos fundamentales de fluidos. | **3 - 1 - 4** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de alcance** | **Valor del indicador** |
| Asistencia, participación. Sobre los subtemas, del tema | 15 |
| Ejercicios. Aplicando conocimientos y formulas | 40 |
| Práctica. Del tema estudiado | 30 |
| Exposición. De un subtema, en equipo integrado | 15 |

**Niveles de desempeño:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores  1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.  2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista.  5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia.  6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia no alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de evaluación:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de aprendizaje** | **%** | **Indicador de alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |  |
| Asistencia, participación. | 15 | 14-15 | 12-13 | 10-11 | 9-9 | 0 | Asiste y participa de la sesion |
| Ejercicios. | 40 | 38-40 | 34-37 | 30-33 | 26-29 | 0 | Realiza los ejercicios de unidad, en sesión y de forma colaborativa, para documentar y presentar. |
| Práctica. | 30 | 28-30 | 24-27 | 21-23 | 18-20 | 0 | Realiza la actividad practica, conforme a las indicaciones dadas para la misma. |
| Exposicion. | 15 | 14-15 | 12-13 | 10-11 | 9-9 | 0 | En equipos, se integra, documenta y presenta conforme a la instrucción dada. |
|  | Total: 100 |  |  |  |  |  |  |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

**Competencia No.: 2 Hidrostática.**

**Descripción: Conocer y explicar los principios básicos de la hidrostática para aplicarlos en la solución de problemas en donde se involucren fluidos en reposo.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| **Unidad 2:** Hidrostática.  2.1 Ecuación fundamental de la hidrostática. Fuerzas sobre superficies sumergidas (planas y curvas).  2.3 Principio de Arquímedes  (flotación y equilibrio). | Analizar en grupo el concepto de la hidrostática, obteniendo una definición en base a los distintos autores y fuentes de información, así como la deducción de la fórmula general.  En equipos resolver problemas de aplicación de la hidrostática.  Hacer un resumen para visualizar la deducción de la ecuación fundamental de la hidrostática.  Elaborar una investigación bibliográfica sobre las fuerzas que se ejercen en superficies sumergidas y elaborar problemas para su mejor comprensión.  Realizar una exposición sobre el principio de Arquímedes y resolver problemas.  Realizar prácticas donde se analice y determine el efecto de la presión sobre diferentes tipos de superficie. | Analizar en grupo el concepto de la hidrostática, obteniendo una definición en base a los distintos autores y fuentes de información, así como la deducción de la fórmula general.  En equipos resolver problemas de aplicación de la hidrostática.  Hacer un resumen para visualizar la deducción de la ecuación fundamental de la hidrostática.  Elaborar una investigación bibliográfica sobre las fuerzas que se ejercen en superficies sumergidas y elaborar problemas para su mejor comprensión.  Realizar una exposición sobre el principio de Arquímedes y resolver problemas.  Realizar prácticas donde se analice y determine el efecto de la presión sobre diferentes tipos de superficie. | En la segunda unidad se aborda la ecuación fundamental de la hidrostática, fuerzas sobre superficies sumergidas (planas y curvas) y el principio de Arquímedes (flotación y equilibrio). | **3 - 1 - 4** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de alcance** | **Valor del indicador** |
| Asistencia, participación. Sobre los subtemas, del tema | 15 |
| Ejercicios. Aplicando conocimientos y formulas | 40 |
| Práctica. Del tema estudiado | 30 |
| Exposicion. De un subtema, en equipo integrado | 15 |

**Niveles de desempeño:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores  1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.  2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista.  5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia.  6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia no alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de evaluación:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de aprendizaje** | **%** | **Indicador de alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |  |
| Asistencia, participación. | 15 | 14-15 | 12-13 | 10-11 | 9-9 | 0 | Asiste y participa de la sesión |
| Ejercicios. | 40 | 38-40 | 34-37 | 30-33 | 26-29 | 0 | Realiza los ejercicios de unidad, en sesión y de forma colaborativa, para documentar y presentar. |
| Práctica. | 30 | 28-30 | 24-27 | 21-23 | 18-20 | 0 | Realiza la actividad práctica, conforme a las indicaciones dadas para la misma. |
| Exposicion. | 15 | 14-15 | 12-13 | 10-11 | 9-9 | 0 | En equipos, se integra, documenta y presenta conforme a la instrucción dada. |
|  | Total: 100 |  |  |  |  |  |  |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

**Competencia No.: 3 Hidrodinámica.**

**Descripción: Definir y aplicar las leyes de la hidrodinámica en la solución de problemas de transporte de fluidos.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| Unidad 3: **Hidrodinámica.**  3.1 Conservación de la masa.  3.2 Ecuación de cantidad de movimiento para un volumen de control.  3.3 Ecuación de Bernoulli.  3.4 Ecuación de cantidad de movimiento para un volumen con aceleración rectilínea (Álabes con aceleración).  3.5 Número de Reynolds (concepto de flujo laminar y turbulento).  3.6 Medidores de flujo: Venturi, tubo de Pitot, tubo de Prandtl, placa de orificio.  3.7 Tiempo de vaciado de  depósitos, utilizando volúmenes de control (conservación de la masa).  3.8 Aplicación de la ecuación de Bernoulli en sistemas de t Tuberías (aplicaciones de cantidad  de movimiento). | Investigar en diversas fuentes la deducción de las ecuaciones de energía para el análisis de un volumen de control.  Aplicar la ecuación de Bernoulli en el análisis de un volumen de control.  Hacer exposición grupal donde se deduzca el concepto del número de Reynolds para la determinación de tipos de flujos y su aplicación en la solución de problemas.  Realizar prácticas en un banco  hidráulico donde obtenga mediciones en los diferentes tipos de elementos usados para flujo volumétrico en conductos: Venturi, tubo de pitot, tubo de prandtl, placa de orificio.  Realizar prácticas en un banco  hidráulico para determinar el tiempo de vaciado en diferentes tipos de orificios y recipientes.  Elaborar por equipos prácticas de laboratorio donde se aplique la ecuación de Bernoulli en sistemas de tuberías. | Investigar en diversas fuentes la deducción de las ecuaciones de energía para el análisis de un volumen de control.  Aplicar la ecuación de Bernoulli en el análisis de un volumen de control.  Hacer exposición grupal donde se deduzca el concepto del número de Reynolds para la determinación de tipos de flujos y su aplicación en la solución de problemas.  Realizar prácticas en un banco  hidráulico donde obtenga mediciones en los diferentes tipos de elementos usados para flujo volumétrico en conductos: Venturi, tubo de pitot, tubo de prandtl, placa de orificio.  Realizar prácticas en un banco  hidráulico para determinar el tiempo de vaciado en diferentes tipos de orificios y recipientes.  Elaborar por equipos prácticas de laboratorio donde se aplique la ecuación de Bernoulli en sistemas de tuberías. | En la tercera unidad se contempla la conservación de la masa, ecuación de cantidad de movimiento para un volumen de control, ecuación de Bernoulli y su aplicación en sistemas de tuberías, ecuación de cantidad de movimiento para un volumen con aceleración rectilínea (Alabes con aceleración), número de Reynolds, medidores de flujo, tiempo de vaciado de depósitos utilizando volúmenes de control y aplicaciones de cantidad de movimiento. | **3 - 1 - 4** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de alcance** | **Valor del indicador** |
| Asistencia, participación. Sobre los subtemas, del tema | 15 |
| Ejercicios. Aplicando conocimientos y formulas | 40 |
| Práctica. Del tema estudiado | 30 |
| Exposición. De un subtema, en equipo integrado | 15 |

**Niveles de desempeño:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores  1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.  2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista.  5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia.  6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia no alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de evaluación:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de aprendizaje** | **%** | **Indicador de alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |  |
| Asistencia, participación. | 15 | 14-15 | 12-13 | 10-11 | 9-9 | 0 | Asiste y participa de la sesión |
| Ejercicios. | 40 | 38-40 | 34-37 | 30-33 | 26-29 | 0 | Realiza los ejercicios de unidad, en sesión y de forma colaborativa, para documentar y presentar. |
| Práctica. | 30 | 28-30 | 24-27 | 21-23 | 18-20 | 0 | Realiza la actividad práctica, conforme a las indicaciones dadas para la misma. |
| Exposicion. | 15 | 14-15 | 12-13 | 10-11 | 9-9 | 0 | En equipos, se integra, documenta y presenta conforme a la instrucción dada. |
|  | Total: 100 |  |  |  |  |  |  |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

**Competencia No.: Unidad 4: Análisis dimensional y semejanza.**

**Descripción: Aplicar el análisis dimensional y semejanza para la solución de problemas reales hidráulicos.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | | **Horas teórico-práctica** |
| **Unidad 4**: Análisis dimensional y semejanza.  4.1 Definición de análisis  dimensional, modelos  hidráulicos.  4.2 Semejanza geométrica,  cinemática y dinámica.  4.3 Parámetros adimensionales.  4.4 Teorema de “PI” de Buckingham. | Elaborar un resumen donde, describa el análisis dimensional aplicado a los  modelos hidráulicos.  Exponer y discutir una investigación bibliográfica en donde desarrolle el análisis de semejanza geométrica, cinemática y dinámica.  Realizar una exposición grupal donde explique el teorema pi de Buckingham y su aplicación.  Realizar prácticas en el laboratorio para analizar el comportamiento de prototipos de acuerdo con el análisis dimensional.  Resolver problemas propuestos por el docente donde aplique el análisis dimensional y de semejanza. | Elaborar un resumen donde, describa el análisis dimensional aplicado a los  modelos hidráulicos.  Exponer y discutir una investigación bibliográfica en donde desarrolle el análisis de semejanza geométrica, cinemática y dinámica.  Realizar una exposición grupal donde explique el teorema pi de Buckingham y su aplicación.  Realizar prácticas en el laboratorio para analizar el comportamiento de prototipos de acuerdo con el análisis dimensional.  Resolver problemas propuestos por el docente donde aplique el análisis dimensional y de semejanza. | La unidad cuatro contempla el análisis dimensional de modelos hidráulicos, semejanza geométrica, cinemática y dinámica, parámetros adimensionales y teorema de “PI” de Buckingham. | | **3 - 1 - 4** |
| **Indicadores de ALCANCE (4.8)** | | | | **Valor del indicador (4.9)** | |
| Asistencia, participación. Sobre los subtemas, del tema | | | | 15 | |
| Ejercicios. Aplicando conocimientos y formulas | | | | 40 | |
| Práctica. Del tema estudiado | | | | 30 | |
| Exposicion. De un subtema, en equipo integrado | | | | 15 | |

**Niveles de desempeño:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores  1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.  2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista.  5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia.  6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia no alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de evaluación:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de aprendizaje** | **%** | **Indicador de alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |  |
| Asistencia, participación. | 15 | 14-15 | 12-13 | 10-11 | 9-9 | 0 | Asiste y participa de la sesión |
| Ejercicios. | 40 | 38-40 | 34-37 | 30-33 | 26-29 | 0 | Realiza los ejercicios de unidad, en sesión y de forma colaborativa, para documentar y presentar. |
| Práctica. | 30 | 28-30 | 24-27 | 21-23 | 18-20 | 0 | Realiza la actividad práctica, conforme a las indicaciones dadas para la misma. |
| Exposicion. | 15 | 14-15 | 12-13 | 10-11 | 9-9 | 0 | En equipos, se integra, documenta y presenta conforme a la instrucción dada. |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

**Competencia No.: Unidad 5: Análisis de flujo.**

**Descripción: Analizar el comportamiento del flujo en los diferentes tipos de tubería para determinar pérdidas primarias y secundarias contemplando también casos de flujos externos.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | | **Horas teórico-práctica** |
| Unidad 5: **Análisis de flujo.**  5.1 Flujos en tubos.  5.2 Pruebas en túneles de viento y de agua.  5.3 Perdidas primarias y secundarias en tuberías.  5.4 Fuerzas de corte y de presión.  5.5 Concepto de capa limite, ecuación de cantidad de movimiento aplicada a la capa limite. | Realizar un trabajo para determinar el comportamiento de los flujos en tuberías de acuerdo con el acabado y material del tubo, y discutirlo en grupo.  Realizar pruebas para evaluar  comportamiento de elementos  aerodinámicos en los túneles de viento y de agua.  Determinar las pérdidas de energía primaria y secundaria en los conductos forzados.  Elaborar un resumen detallado sobre las fuerzas de corte y presión en flujos.  Desarrollar un mapa conceptual de capa límite en fluidos viscosos y no viscosos, y hacer aplicaciones de la capa limite.  Analizar la aplicación y manejo de los flujos externos, comentado y discutiendo en mesa redonda los integrantes del grupo, obteniendo diversas conclusiones.  Analizar y comprender el uso y manejo de diferentes casos de los flujos externos, como son: alerones, perfiles aerodinámicos y otros dispositivos. Mediante visitas industriales, prácticas de laboratorio, material audiovisual, software de simulación etc.  Dar solución a problemas relacionados con flujos externos propuestos por el  docente. | Realizar un trabajo para determinar el comportamiento de los flujos en tuberías de acuerdo con el acabado y material del tubo, y discutirlo en grupo.  Realizar pruebas para evaluar  comportamiento de elementos  aerodinámicos en los túneles de viento y de agua.  Determinar las pérdidas de energía primaria y secundaria en los conductos forzados.  Elaborar un resumen detallado sobre las fuerzas de corte y presión en flujos.  Desarrollar un mapa conceptual de capa límite en fluidos viscosos y no viscosos, y hacer aplicaciones de la capa limite.  Analizar la aplicación y manejo de los flujos externos, comentado y discutiendo en mesa redonda los integrantes del grupo, obteniendo diversas conclusiones.  Analizar y comprender el uso y manejo de diferentes casos de los flujos externos, como son: alerones, perfiles aerodinámicos y otros dispositivos. Mediante visitas industriales, prácticas de laboratorio, material audiovisual, software de simulación etc.  Dar solución a problemas relacionados con flujos externos propuestos por el  docente. | La unidad cinco aborda flujos en tuberías, pruebas en túneles de viento y conductos forzados, pérdidas primarias y secundarias en tuberías y también el estudio de fuerzas de corte y presión, concepto de capa limite y ecuación de cantidad de movimiento. | | **3 - 1 - 4** |
| **Indicadores de alcance** | | | | **Valor del indicador** | |
| Asistencia, participación. Sobre los subtemas, del tema | | | | 15 | |
| Ejercicios. Aplicando conocimientos y formulas | | | | 40 | |
| Práctica. Del tema estudiado | | | | 30 | |
| Exposicion. De un subtema, en equipo integrado | | | | 15 | |

**Niveles de desempeño:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores  1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.  2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista.  5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia.  6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia no alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de evaluación:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de aprendizaje** | **%** | **Indicador de alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |  |
| Asistencia, participación. | 15 | 14-15 | 12-13 | 10-11 | 9-9 | 0 | Asiste y participa de la sesion |
| Ejercicios. | 40 | 38-40 | 34-37 | 30-33 | 26-29 | 0 | Realiza los ejercicios de unidad, en sesión y de forma colaborativa, para documentar y presentar. |
| Práctica. | 30 | 28-30 | 24-27 | 21-23 | 18-20 | 0 | Realiza la actividad practica, conforme a las indicaciones dadas para la misma. |
| Exposicion. | 15 | 14-15 | 12-13 | 10-11 | 9-9 | 0 | En equipos, se integra, documenta y presenta conforme a la instrucción dada. |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

**Competencia No.: Unidad 6: Introducción al flujo en tuberías.**

**Descripción: Analizar y desarrollar problemas de redes de tuberías en serie y en paralelo y su aplicación en los sistemas hidráulicos.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | | **Horas teórico-práctica** |
| Unidad 6: **Introducción al flujo en tuberías.**  6.1 Tubería en serie.  6.2 Tubería en paralelo.  6.3 Redes de tuberías. | Interpretar y aplicar tablas de  equivalencias para determinar perdidas locales.  Determinación de pérdidas por fricción, tomando en consideración: material, acabado, estado del conducto.  Analizar sistemas de tuberías en serie, paralelo y redes, complementado con prácticas de laboratorio, visitas industriales, audiovisuales y paquetes computacionales de simulación.  Dar solución a problemas asignados por el docente para el cálculo de sistemas de tuberías en serie, paralelo y redes. | Interpretar y aplicar tablas de  equivalencias para determinar perdidas locales.  Determinación de pérdidas por fricción, tomando en consideración: material, acabado, estado del conducto.  Analizar sistemas de tuberías en serie, paralelo y redes, complementado con prácticas de laboratorio, visitas industriales, audiovisuales y paquetes computacionales de simulación.  Dar solución a problemas asignados por el docente para el cálculo de sistemas de tuberías en serie, paralelo y redes. | La Unidad seis se refiere al análisis de tuberías en serie, tubería en paralelo y redes hidráulicas. | | **3 - 1 - 4** |
| **Indicadores de alcance** | | | | **Valor del indicador** | | |
| Asistencia, participación, en el seguimiento del proyecto | | | | 30 | | |
| Proyecto. Documentación y trabajo de equipo | | | | 70 | | |
|  | | | |  | | |

**Niveles de desempeño:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores  1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.  2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista.  5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia.  6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia no alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Niveles de desempeño:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia alcanzada | Excelente |  | 95-100 |
| Notable |  | 85-94 |
| Bueno |  | 75-84 |
| Suficiente |  | 70-74 |
| Competencia no alcanzada | Insuficiente |  | N. A. |

**Matriz de evaluación:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de aprendizaje** | **%** | **Indicador de alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |  |
| Asistencia, participación. | 30 | 28-30 | 24-27 | 21-23 | 18-20 | 0 | Asiste y participa de la sesion |
| Proyecto | 70 | 66-70 | 60-65 | 54-59 | 48-53 | 0 | Realiza y documenta el proyecto que implica, conocimientos y habilidades de la materia. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

**Competencia No.: 7: Cavitación y golpe de ariete.**

**Descripción: Analizar y proponer soluciones a los problemas de cavitación y golpe de ariete que se presentan en un sistema hidráulico.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| Unidad 7: **Cavitación y golpe de ariete.**  7.1Explicación del golpe de ariete.  7.2 Formulas de presión máxima y  sobrepresión.  7.3 Control del golpe de ariete.  7.4 Explicación de la cavitación.  7.5 Descripción de la cavitación.  7.6 Control de la cavitación. | Identificar, comprender el problema de cavitación, que se presenta en un sistema hidráulico haciendo propuestas de solución, apoyándose en exposiciones, prácticas de laboratorio, visitas industriales, equipos de simulación y cátalos de fabricantes.  Identificar, comprender el problema del golpe de ariete, que se presenta en un sistema hidráulico haciendo  propuestas de solución, apoyándose en exposiciones, prácticas de laboratorio, visitas industriales, equipos de simulación y cátalos de fabricantes. | Identificar, comprender el problema de cavitación, que se presenta en un sistema hidráulico haciendo propuestas de solución, apoyándose en exposiciones, prácticas de laboratorio, visitas industriales, equipos de simulación y cátalos de fabricantes.  Identificar, comprender el problema del golpe de ariete, que se presenta en un sistema hidráulico haciendo  propuestas de solución, apoyándose en exposiciones, prácticas de laboratorio, visitas industriales, equipos de simulación y cátalos de fabricantes. | La unidad siete analiza los conceptos de presión máxima y sobrepresión, haciendo énfasis en los problemas de cavitación, golpe de ariete en los sistemas de tuberías. | **3 - 1 - 4** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de alcance** | **Valor del indicador** |
| Asistencia, participación. Sobre los subtemas, del tema | 15 |
| Ejercicios. Aplicando conocimientos y formulas | 40 |
| Práctica. Del tema estudiado | 30 |
| Exposición. De un subtema, en equipo integrado | 15 |

**Niveles de desempeño:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores  1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.  2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista.  5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia.  6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia no alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de evaluación:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de aprendizaje** | **%** | **Indicador de alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |  |
| Asistencia, participación. | 15 | 14-15 | 12-13 | 10-11 | 9-9 | 0 | Asiste y participa de la sesion |
| Ejercicios. | 40 | 38-40 | 34-37 | 30-33 | 26-29 | 0 | Realiza los ejercicios de unidad, en sesión y de forma colaborativa, para documentar y presentar. |
| Práctica. | 30 | 28-30 | 24-27 | 21-23 | 18-20 | 0 | Realiza la actividad practica, conforme a las indicaciones dadas para la misma. |
| Exposicion. | 15 | 14-15 | 12-13 | 10-11 | 9-9 | 0 | En equipos, se integra, documenta y presenta conforme a la instrucción dada. |
|  | Total: 100 |  |  |  |  |  |  |

**5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos**

Fuentes de información Apoyos didácticos:

1. L. Streeter, Víctor. Mecánica de Fluidos. Editorial Mc Graw Hill.

2. Munson Young. Fundamentos de Mecánica de Fluidos. Editorial Noriega Limusa.

3. Fernández. Introducción a la Mecánica de Fluidos. Editorial Alfa Omega.

4. Mott, Robert L. Mecánica de Fluidos. Editorial Prentice Hall.

5. Joseph B. Franzini. Mecánica de Fluidos con Aplicación en Ingeniería.

Editorial Mc Graw Hill.

6. Fay James A. Mecánica de Fluidos. Editorial CECSA.

7. Mataix, Claudio. Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas. Editorial Harla.

8. Kuszczewski, Antoni. Redes Industriales de Tuberías, B.

Utilizar diferentes tipos de mando tales como: manual, eléctrico, neumático, hidráulico, mecánico y electrónico.

**6. Calendarización de evaluación**

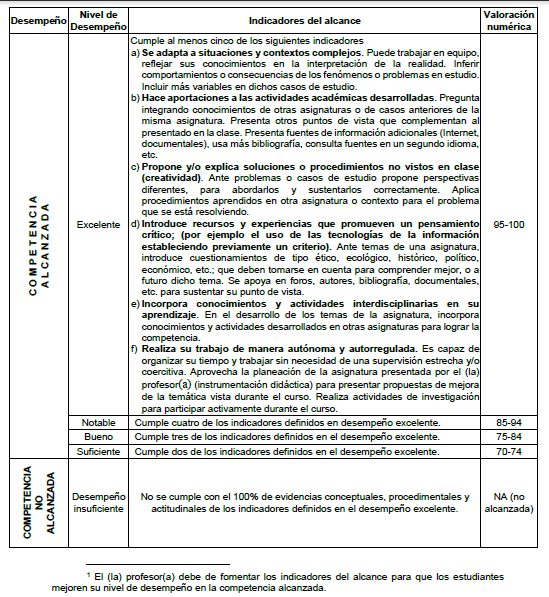
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| T.P. | ED |  |  | ES |  |  | ES |  |  | ES |  |  | ES |  |  | ES |
| T.R. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| S.D. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

TP= Tiempo planeado TR=Tiempo real SD = Seguimiento departamental

ED = Evaluación diagnóstica. EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n). ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 29 de enero, 2024\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| MII. GUILLERMO PALACIOS PITALUA |  | MII. ESTEBAN DOMINGUEZ FISCAL |
| Nombre y firma del (de la) profesor(a) |  | Nombre y firma del (de la) Jefe(a) de Departamento Académico |



**Indicaciones para desarrollar la instrumentación didáctica:**

**(1) Caracterización de la asignatura**

Determinar los atributos de la asignatura, de modo que claramente se distinga de las demás y, al mismo tiempo, se vea las relaciones con las demás y con el perfil profesional:

* Explicar la aportación de la asignatura al perfil profesional.
* Explicar la importancia de la asignatura.
* Explicar en qué consiste la asignatura.
* Explicar con qué otras asignaturas se relacionan, en qué temas, con que competencias específicas

**(2) Intención didáctica**

Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:

* La manera de abordar los contenidos.
* El enfoque con que deben ser tratados.
* La extensión y la profundidad de los mismos.
* Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.
* Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura.
* De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura.

**(3) Competencia de la asignatura**

Se enuncia de manera clara y descriptiva la competencia(s) específica(s) que se pretende que el estudiante desarrolle de manera adecuada respondiendo a la pregunta **¿Qué debe saber y saber hacer el estudiante?** como resultado de su proceso formativo en el desarrollo de la asignatura.

**(4) Análisis por competencia específica**

Los puntos que se describen a continuación se repiten, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

**(4.1) Competencia No.**

Se escribe el número de competencia, acorde a la cantidad de temas establecidos en la asignatura.

**(4.2) Descripción**

Se enuncia de manera clara y descriptiva la competencia específica que se pretende que el estudiante desarrolle de manera adecuada respondiendo a la pregunta **¿Qué debe saber y saber hacer el estudiante?** como resultado de su proceso formativo en el desarrollo del tema.

**(4.3) Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica**

Se presenta el temario de una manera concreta, clara, organizada y secuenciada, evitando una presentación exagerada y enciclopédica.

**(4.4) Actividades de aprendizaje**

El desarrollo de competencias profesionales lleva a pensar en un conjunto de las actividades que el estudiante desarrollará y que el (la) profesor(a) indicará, organizará, coordinará y pondrá en juego para propiciar el desarrollo de tales competencias profesionales. Estas actividades no solo son importantes para la adquisición de las competencias específicas; sino que también se constituyen en aprendizajes importantes para la adquisición y desarrollo de competencias genéricas en el estudiante, competencias fundamentales en su formación pero sobre todo en su futuro desempeño profesional. Actividades tales como las siguientes:

* Llevar a cabo actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
* Buscar, seleccionar y analizar información en distintas fuentes.
* Uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
* Participar en actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración.
* Desarrollar prácticas para que promueva el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
* Aplicar conceptos, modelos y metodologías que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
* Usar adecuadamente conceptos, y terminología científico-tecnológica.
* Enfrentar problemas que permitan la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
* Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente
* Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
* Relacionar los contenidos de la asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria.
* Leer, escuchar, observar, descubrir, cuestionar, preguntar, indagar, obtener información.
* Hablar, redactar, crear ideas, relacionar ideas, expresarlas con claridad, orden y rigor oralmente y por escrito.
* Dialogar, argumentar, replicar, discutir, explicar, sostener un punto de vista.
* Participar en actividades colectivas, colaborar con otros en trabajos diversos, trabajar en equipo, intercambiar información.
* Producir textos originales, elaborar proyectos de distinta índole, diseñar y desarrollar prácticas.

**(4.5) Actividades de enseñanza**

Las actividades que el(la) profesor(a) llevará a cabo para que el estudiante desarrolle, con éxito, la o las competencias genéricas y específicas establecidas para el tema:

* Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
* Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
* Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
* Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
* Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
* Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
* Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica.
* Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
* Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
* Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
* Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

**(4.6) Desarrollo de competencias genéricas**

Con base en las actividades de aprendizaje establecidas en los temas, analizarlas en su conjunto y establecer que competencias genéricas se están desarrollando con dichas actividades. Este punto es el último en desarrollarse en la elaboración de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales. A continuación se presentan su definición y características:

**Competencias genéricas**

**Competencias instrumentales:** competencias relacionadas con la comprensión y manipulación de ideas, metodologías, equipo y destrezas como las lingüísticas, de investigación, de análisis de información. Entre ellas se incluyen:

* Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.
* Capacidades metodológicas para manipular el ambiente: ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas.
* Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación; así como, de búsqueda y manejo de información.
* Destrezas lingüísticas tales como la comunicación oral y escrita o conocimientos de una segunda lengua.

Listado de competencias instrumentales:

1) Capacidad de análisis y síntesis

2) Capacidad de organizar y planificar

3) Conocimientos generales básicos

4) Conocimientos básicos de la carrera

5) Comunicación oral y escrita en su propia lengua

6) Conocimiento de una segunda lengua

7) Habilidades básicas de manejo de la computadora

8) Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas

9) Solución de problemas

10) Toma de decisiones.

**Competencias interpersonales:** capacidades individuales relativas a la capacidad de expresar los propios sentimientos, habilidades críticas y de autocrítica. Estas competencias tienden a facilitar los procesos de interacción social y cooperación.

* Destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonales.
* Capacidad de trabajar en equipo o la expresión de compromiso social o ético.

Listado de competencias interpersonales:

1) Capacidad crítica y autocrítica

2) Trabajo en equipo

3) Habilidades interpersonales

4) Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario

5) Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas

6) Apreciación de la diversidad y multiculturalidad

7) Habilidad para trabajar en un ambiente laboral

8) Compromiso ético

**Competencias sistémicas:** son las destrezas y habilidades que conciernen a los sistemas como totalidad. Suponen una combinación de la comprensión, la sensibilidad y el conocimiento que permiten al individuo ver como las partes de un todo se relacionan y se estructuran y se agrupan. Estas capacidades incluyen la habilidad de planificar como un todo y diseñar nuevos sistemas. Las competencias sistémicas o integradoras requieren como base la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales.

Listado de competencias sistémicas:

1) Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

2) Habilidades de investigación

3) Capacidad de aprender

4) Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones

5) Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)

6) Liderazgo

7) Conocimiento de culturas y costumbres de otros países

8) Habilidad para trabajar en forma autónoma

9) Capacidad para diseñar y gestionar proyectos

10) Iniciativa y espíritu emprendedor

11) Preocupación por la calidad

12) Búsqueda del logro

**(4.7) Horas teórico-prácticas**

Con base en las actividades de aprendizaje y enseñanza, establecer las horas teórico-prácticas necesarias, para que el estudiante adecuadamente la competencia específica.

**(4.8) Indicadores de alcance**

Indica los criterios de valoración por excelencia al definir con claridad y precisión los conocimientos y habilidades que integran la competencia.

**(4.9) Valor del indicador**

Indica la ponderación de los criterios de valoración definidos en el punto anterior.

**(4.10) Niveles de desempeño**

Establece el modo escalonado y jerárquico los diferentes niveles de logro en la competencia, estos se encuentran definidos en la tabla del presente lineamiento.

**(4.11) Matriz de evaluación**

Criterios de evaluación del tema. Algunos aspectos centrales que deben tomar en cuenta para establecer los criterios de evaluación son:

* Determinar, desde el inicio del semestre, las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades; así como, los criterios con que serán evaluados los estudiantes. A manera de ejemplo la elaboración de una rúbrica o una lista de cotejo.
* Comunicar a los estudiantes, desde el inicio del semestre, las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades así como los criterios con que serán evaluados.
* Propiciar y asegurar que el estudiante vaya recopilando las evidencias que muestran las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades; dichas evidencias deben de tomar en cuenta los criterios con que serán evaluados. A manera de ejemplo el portafolio de evidencias.
* Establecer una comunicación continua para poder validar las evidencias que el estudiante va obteniendo para retroalimentar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
* Propiciar procesos de autoevaluación y coevaluación que completen y enriquezcan el proceso de evaluación y retroalimentación del profesor.

**(5) Fuentes de información y apoyos didácticos**

Se consideran todos los recursos didácticos de apoyo para la formación y desarrollo de las competencias.

**(5.1) Fuentes de información**

Se considera a todos los recursos que contienen datos formales, informales, escritos, audio, imágenes, multimedia, que contribuyen al desarrollo de la asignatura. Es importante que los recursos sean vigentes y actuales (de años recientes) y que se indiquen según la Norma APA (American Psychological Association) vigente. Ejemplo de algunos de ellos: Referencias de libros, revistas, artículos, tesis, páginas web, conferencia, fotografías, videos, entre otros).

**(5.2) Apoyo didáctico**

Se considera cualquier material que se ha elaborado para el estudiante con la finalidad de guiar los aprendizajes, proporcionar información, ejercitar sus habilidades, motivar e impulsar el interés, y proporcionar un entorno de expresión.

**(6) Calendarización de evaluación**

En este apartado el (la) profesor(a) registrará los diversos momentos de las evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa.