**Tecnológico Nacional de México**

**Subdirección Académica**

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

**Periodo: FEBRERO-JUNIO/2024**

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de la Asignatura: | **MAQUINAS Y EQUIPOS TERMICOS II** |
| Plan de Estudios: | **IEME-2010-210** |
| Clave de la Asignatura: | **EMC-1019** |
| Horas teoría-horas prácticas-Créditos: | **2-2-4** |

**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.**  La presente asignatura aporta al perfil del egresado de la carrera de Ingeniería Electromecánica, la capacidad de comprender los fundamentos de los ciclos de vapor y gases para la selección, análisis, instalación, operación, control y mantenimiento de los motores de combustión interna y compresores.  **• Explicar la importancia de la asignatura.**  Esta asignatura tiene la importancia de que proporciona al estudiante de ingeniería electromecánica una herramienta para resolver problemas de aplicaciones de la ingeniería. Lo cual le permite proyectar, gestionar, implementar y controlar actividades de instalación y operación de los sistemas electromecánicos, así como formular, gestionar y evaluar, proyectos de ingeniería relacionados con sistemas y dispositivos en el área electromecánica, con el fin de proponer soluciones con tecnología de vanguardia, en el marco del desarrollo sustentable.  **• Explicar en qué consiste la asignatura.**  Esta asignatura debe centrarse en lograr las competencias en el estudiante que lo hagan capaz de seleccionar, instalar y mantener el correcto funcionamiento de los diferentes máquinas y equipos térmicos utilizados en la industria, de acuerdo a las necesidades de éstas, buscando la optimización de los equipos y solucionando problemas de funcionamiento.  **• Explicar con qué otras asignaturas se relaciona, en qué temas, con que competencias específicas.**  Esta asignatura proporciona además conceptos importantes para que el estudiante también sea capaz de interpretar un manual del fabricante de los equipos con el fin de hacer una instalación eficaz, así como la operación, mantenimiento preventivo y correctivo de los mismos. Esta asignatura se relaciona con las asignaturas de: Termodinámica, transferencia de calor y Máquinas y equipos térmicos I. Las competencias específicas con que se relaciona son; definiciones de termodinámica para calcular propiedades, formas de energía, presiones, temperaturas y densidades en los diferentes sistemas de unidades.  Calcular las propiedades termodinámicas de los gases ideales, reales y de las sustancias puras en procesos con cambio de fase.  Calcular y evaluar procesos con gases ideales, gases reales y con cambio de fase.  Calcular el balance de energía y entropía en sistemas abiertos y cerrados que se relacionan con el equipamiento de los sistemas termomecánicos. Interpretar el principio de funcionamiento de las máquinas térmicas. Comprende los fundamentos de la combustión.  Realiza el cálculo volumétrico y térmico de la combustión estequiométrica y real atendiendo los diferentes tipos de combustibles, sus ventajas, desventajas y aplicando en la industria, así como el impacto en la ecología de cada uno de ellos.  Aplica los principios de funcionamiento de los diferentes tipos de turbinas de vapor así como las leyes de la termodinámica, para lograr una selección, evaluación y un adecuado mantenimiento de las mismas. |

**2. Intención Didáctica**

|  |
| --- |
| **• Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:**  La asignatura de Máquinas y Equipos Térmicos II se organiza en cinco temas:  En el primer tema, se analizará y explicará, el ciclo de vapor con el fin de dar un enfoque termodinámico al funcionamiento de las turbinas de vapor, abordadas en la asignatura de Máquinas y Equipos Térmicos I, con la finalidad de comparar y calcular el rendimiento de una máquina de vapor, bajo condiciones de operación diferentes.  En el segundo tema, se revisará la clasificación, el funcionamiento, rendimiento y potencia de los motores de combustión interna, identificando cada uno de sus componentes, así como la función de cada uno de ellos. En éste tema se abarcan las turbinas de gas y motores de propulsión a chorro puesto que pertenecen también a la clasificación de los motores de combustión interna; se harán prácticas en el laboratorio para determinar experimentalmente las curvas de los parámetros de funcionamiento de un motor a diésel y gasolina bajo distintas cargas de operación.  En el tercer tema, se abordará el ciclo básico que se utiliza para el análisis de funcionamiento de una turbina de gas, las diferencias entre un ciclo abierto (Brayton) y un ciclo cerrado, así como las diferentes formas de comportamiento de las máquinas al incorporar diferentes aditamentos que remodelan el ciclo.  En el cuarto tema, se analizarán las diferentes combinaciones (ciclos combinados) que se realizan con el fin de incrementar los rendimientos de los sistemas, logrando una reducción significativa de las pérdidas.  En el quinto tema, se estudia la clasificación y análisis del funcionamiento de un compresor, identificando los principios de termodinámica que intervienen en ellos.  **• La manera de abordar los contenidos.**  Las actividades de aprendizaje que se sugieren son las necesarias para hacer más significativo y efectivo el proceso de aprendizaje.  **• El enfoque con que deben ser tratados.**  Esta asignatura debe centrarse en lograr las competencias en el estudiante que lo hagan capaz de seleccionar, instalar y mantener el correcto funcionamiento de los diferentes máquinas y equipos térmicos utilizados en la industria, de acuerdo a las necesidades de éstas, buscando la optimización de los equipos y solucionando problemas de funcionamiento.   * **La extensión y la profundidad de los mismos.**   En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las actividades a realizar y registrar sus observaciones, se sugieren sobre todo las actividades necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje.   * **Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.**   Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos en las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o excedentes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes.   * **Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura.**   Durante el desarrollo de las actividades programadas en la asignatura es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva particularmente a cabo y entienda que está construyendo su conocimiento, aprecie la importancia del mismo y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión, la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía y en consecuencia actué de manera profesional.   * **De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura.**   Es importante que algunas de las actividades sugeridas puedan hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos y los considere en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura. |

**3. Competencia de la asignatura**

|  |
| --- |
| Realiza la evaluación energética, el balance térmico de los diferentes motores de combustión interna, compresores, de ciclos de vapor, gas y combinados para mejorar su eficiencia, además selecciona y adquiere los conocimientos necesarios para su mantenimiento. |

**4. Análisis por competencias específicas**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | 1 | Descripción | Realiza la evaluación energética y el balance térmico de los diferentes ciclos de vapor. Determina la eficiencia térmica y comprende su optimización |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 1.- Ciclo de Vapor.   * 1. Ciclos Rankine.   1.2. Ciclo de Hirn.  1.3. Ciclo Carnot.  1.4. Eficiencia. | Encuadre.- Los alumnos interactúan con el docente, toman nota de los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar así como las evidencias que deben generar y que forman parte del portafolio.  Resuelven la evaluación diagnostica.  Se organizan en equipos de 2 a 5 integrantes en que participan alumnos y alumnas.  1.- Realizan el resumen:  • Considerando las instrucciones y especificaciones explicadas vía clases presencial y/o virtual, realizan un resumen sobre todos los subtemas, observando las listas de cotejo.  2.- Realizan tabla comparativa:  • Realizan en línea una tabla comparativa sobre los tipos de ciclos de vapor (Rankine, Hirm, Carnot) entregan en la Plataforma Educativa de classroom, que les permite reforzar los conocimientos, a través de la identificación, tipo, descripción, esquemas-imágenes-diagramas, las ventajas, las desventajas y las aplicaciones frecuentes.  3.- Evaluación escrita  • Presentar un Examen en Línea en la Plataforma Educativa de classroom sobre los subtemas estudiados.  NOTA. Estas actividades serán realizadas por los alumnos en los días programados con horas prácticas. No obstante, en caso de requerir revisiones individuales o por equipo se acordará con los alumnos el día y hora para ello (2-HSM) | El facilitador interactúa con los alumnos, mediante la técnica expositiva, realiza el encuadre y explica los criterios de evaluación, así como las evidencias que deben integrar al portafolio.  Posteriormente, aplica evaluación diagnostica.  Organiza el grupo en equipos de 2 a 5 integrantes en que participen alumnos y alumnas.  Para realizar el resumen y entregarlo en la plataforma educativa de classroom, se dan:  • Explicación vía clases presencial y/o virtual, realiza exposición de los subtemas y sobre el desarrollo de un resumen de todos los subtemas, mencionando las especificaciones y la estructura.  Para realizar la tabla comparativa sobre los  conceptos básicos de los tipos de ciclos de Vapor, se efectúan vía clases presencial y/o virtual:  • Exposición Efectiva sobre el ciclo Ciclos Rankine  • Exposición Efectiva sobre el ciclo Ciclo de Hirn  • Exposición demostrativa del ciclo de Carnot.  • Exposición Efectiva sobre la eficiencia de los ciclos.  • Vía clases presencial y/o virtual, realiza retroalimentación del Examen presentado en Línea.  NOTA: Las clases se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario de la materia (2-HSM) | • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis  • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  • Habilidad para trabajar en forma autónoma.  • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas  • Búsqueda de Logro. | 8  (4-4) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance** | **Valor de Indicador** |
| A). **Resumen.** Realiza Investigación documental de los subtemas. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información investigada (realiza una síntesis y elabora un resumen). | 30% |
| B). **Tabla comparativa.** Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la solución correcta de los problemas (realizan una tabla comparativa). | 30% |
| C). **Evaluación escrita.** Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y el dominio de los subtemas indicados en el tema (Realiza evaluación escrita). | 40% |

**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 |
| **Resumen**. Resumen de la investigación documental ( Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información de los subtemas investigados, realiza una síntesis y/o *resumen.* |
| **Tabla comparativa.** Elaboración de gráficos (cuadro sinóptico, ensayos, mapa mental, cuadro comparativo etc.)  (Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales. Elabora gráficos. *Relaza tabla comparativa.* |
| **Evaluación escrita** de los subtemas  ( Lista de cotejo) | 40 | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la solución correcta de los problemas, *realiza evaluación escrita.* |
| Total  100 | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | NA |  |

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.

**5. Competencia de la asignatura**

|  |
| --- |
| Realiza la evaluación energética, el balance térmico de los diferentes motores de combustión interna, compresores, de ciclos de vapor, gas y combinados para mejorar su eficiencia, además selecciona y adquiere los conocimientos necesarios para su mantenimiento. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | 1 | Descripción | Realiza la evaluación energética y el balance térmico de los diferentes motores de combustión interna, selecciona y obtiene los fundamentos necesarios para su mantenimiento. |

**6. Análisis por competencias específicas**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| **2.- Motores de combustión interna.**  2.1. Clasificación de los motores de combustión  interna.  2.2. Motor Otto.  2.3. Motor Diesel.  2.4. Sistemas auxiliares (Sistema de  encendido, Sistema de inyección, sistema de  lubricación, sistema de enfriamiento).  2.5. Motores de propulsión a chorro.  2.6. Turbinas de gas.  2.7. Rendimientos, potencia y selección. | Los alumnos interactúan con el docente, toman nota de los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar, así como las evidencias que deben generar y que forman parte del portafolio.  Se organizan en equipos de 2 a 5 integrantes en que participan alumnos y alumnas.  1.- Resumen:  • Considerando las instrucciones explicadas vía clases presencial y/o virtual, realizan un resumen sobre todos los subtemas, observando las especificaciones indicadas en clase y en las listas de cotejo.  2.- Tabla comparativa.  • Elaboran una tabla comparativa en Línea en la Plataforma Educativa de classroom, que les permite reforzar los conocimientos de los tipos de motores de combustión interna, a través de la identificación de tipos, descripción, diagramas-esquemas, ventajas, desventajas, aplicaciones.  3.- Evaluación escrita  • Presentar un Examen en Línea en la Plataforma Educativa de classroom sobre los subtemas estudiados.  NOTA. Estas actividades serán realizadas por los alumnos en los días programados con horas prácticas, no obstante, en caso de requerir revisiones individuales o por equipo se acordará con los alumnos el día y hora para ello (2-HSM) | El facilitador interactúa con los alumnos, mediante la técnica expositiva, realiza el encuadre y explica los criterios de evaluación, así como las evidencias que deben integrar al portafolio.  Organiza el grupo en equipos de 2 a 5 integrantes en que participen alumnos y alumnas.  Para realizar el resumen y entregarlo en la plataforma educativa de classroom, realiza:  • Explicación sobre el desarrollo de un resumen de todos los subtemas, mencionando las especificaciones y la estructura.  • Exposición efectiva de los subtemas, vía clases presencial y/o virtual.  Para el desarrollo de actividades, se realizará vía clases presencial y/o virtual:  • Exposición Efectiva sobre la clasificación de los motores de combustión interna.  • Exposición Efectiva sobre el Motor Otto.  • Exposición demostrativa del Motor Diesel.  • Exposición Efectiva sobre los Sistemas auxiliares (Sistema de encendido, Sistema de inyección, sistema de lubricación, sistema de enfriamiento).  • Exposición Efectiva sobre los Motores de propulsión a chorro.  • Exposición Efectiva sobre las Turbinas de gas.  • Exposición Efectiva sobre Rendimientos, potencia y selección.  • Vía clases presencial y/o virtual, realiza retroalimentación del Examen presentado en Línea.  NOTA: Las clases se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario de la materia (2-HSM) | • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis  • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  • Habilidad para trabajar en forma autónoma.  • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas  • Búsqueda de Logro. | 16  (9-7) |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A). **Resumen.** Realiza Investigación documental de los subtemas. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información investigada (realiza una síntesis y elabora un resumen). | 30% |
| B). **Tabla comparativa.** Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la elaboración de una tabla comparativa. | 30% |
| C). **Evaluación escrita.** Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y el dominio de los subtemas indicados en el tema (Realiza evaluación escrita). | 40% |

**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 |
| **Resumen**. Resumen de la investigación documental ( Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información de los subtemas investigados, realiza una síntesis y/o *resumen.* |
| **Tabla comparativa.** Elaboración de gráficos (cuadro sinóptico, ensayos, mapa mental, cuadro comparativo etc.)  ( Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).  Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales. *Realizan tabla comparativa.* |
| **Evaluación escrita** de los subtemas  ( Lista de cotejo) | 40 | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la solución correcta de los problemas, *realiza evaluación escrita.* |
| Total  100 | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | NA |  |

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.

**7. Competencia de la asignatura**

|  |
| --- |
| Realiza la evaluación energética, el balance térmico de los diferentes motores de combustión interna, compresores, de ciclos de vapor, gas y combinados para mejorar su eficiencia, además selecciona y adquiere los conocimientos necesarios para su mantenimiento. |

**8. Análisis por competencias específicas**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | 1 | Descripción | Realiza la evaluación energética y el balance térmico de los diferentes ciclos de gas, determina la eficiencia térmica y comprende su optimización. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| **3.- Ciclo de Gas.**  3.1. Ciclo Brayton ideal.  3.2. Ciclo Brayton real.  3.3. Ciclo Brayton con regeneración.  3.4. Ciclo Brayton con interenfriamiento.  3.5. Ciclo Brayton con recalentamiento.  3.6. Eficiencia. | Los alumnos interactúan con el docente, toman nota de los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar, así como las evidencias que deben generar y que forman parte del portafolio.  Se organizan en equipos de 2 a 5 integrantes en que participan alumnos y alumnas.  1.- Resumen:  • Considerando las instrucciones explicadas vía clases presencial y/o virtual, realizan un resumen sobre todos los subtemas, observando las especificaciones indicadas en clase y en las listas de cotejo.  2.- Tabla comparativa:  • Realizan y entregan en línea una tabla comparativa de las variantes del ciclo de gas, en la Plataforma Educativa de classroom, que les permite reforzar los conocimientos, por la identificación de tipos, descripción, diagramas-esquemas, ventajas, desventajas y aplicaciones de los mismos.  3.- Evaluación escrita  • Presentan un Examen en Línea en la Plataforma Educativa de classroom sobre los subtemas estudiados.  NOTA. Estas actividades serán realizadas por los alumnos en los días programados con horas prácticas, no obstante, en caso de requerir revisiones individuales o por equipo se acordará con los (las) alumnos el día y hora para ello (2-HSM) | El facilitador interactúa con los alumnos, mediante la técnica expositiva, realiza el encuadre y explica los criterios de evaluación, así como las evidencias que deben integrar al portafolio.  Organiza el grupo en equipos de 2 a 5 integrantes en que participen alumnos y alumnas.  Para realizar el resumen y entregarlo en la plataforma educativa de classroom.  • Explicación sobre el desarrollo de un resumen de todos los subtemas, mencionando las especificaciones y la estructura.  Para realizar las actividades, se efectúan vía clases presencial y/o virtual:  • Exposición Efectiva sobre el Ciclo Brayton ideal.  • Exposición Efectiva sobre Ciclo Brayton real.  • Exposición demostrativa del Ciclo Brayton con regeneración.  • Exposición Efectiva sobre Ciclo Brayton con interenfriamiento.  • Exposición Efectiva sobre el Ciclo Brayton con recalentamiento.  • Exposición Efectiva sobre la Eficiencia del ciclo de gas.  • Vía clases presencial y/o virtual, realiza retroalimentación del Examen presentado en Línea.  NOTA: Las clases se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario de la materia (2-HSM) | • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis  • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  • Habilidad para trabajar en forma autónoma.  • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas  • Búsqueda de Logro. | 13  (7-6) |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A). **Resumen.** Realiza investigación documental de los subtemas. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información investigada (*realiza un resumen*). | 30% |
| B).**Tabla comparativa.** Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la solución correcta de los problemas (*realizan tabla comparativa*). | 30% |
| C). **Evaluación escrita.** Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y el dominio de los subtemas indicados en el tema (Realiza evaluación escrita). | 40% |

**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 |
| **Resumen**. Resumen de la investigación documental ( Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información de los subtemas investigados, *realiza un resumen.* |
| **Tabla comparativa**. Elaboración de gráficos (cuadro sinóptico, ensayos, mapa mental, cuadro comparativo etc.)  ( Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).  Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales. *Realizan tabla comparativa.* |
| **Evaluación escrita** de los subtemas  ( Lista de cotejo) | 40 | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la solución correcta de los problemas, *realiza* *evaluación escrita.* |
| Total  100 | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | NA |  |

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.

**9. Competencia de la asignatura**

|  |
| --- |
| Realiza la evaluación energética, el balance térmico de los diferentes motores de combustión interna, compresores, de ciclos de vapor, gas y combinados para mejorar su eficiencia, además selecciona y adquiere los conocimientos necesarios para su mantenimiento. |

**10. Análisis por competencias específicas**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | 1 | Descripción | Realiza la evaluación energética y el balance térmico de los diferentes ciclos combinados determina la eficiencia térmica y comprende su optimización. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| **4.- Ciclos Combinados.**  4.1. Tipos de ciclos combinados.  4.2. En la generación de energía.  4.3. En la cogeneración.  4.4. Eficiencia energética. | Los alumnos interactúan con el docente, toman nota de los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar, así como las evidencias que deben generar y que forman parte del portafolio.  Se organizan en equipos de 2 a 5 integrantes en que participan alumnos y alumnas.  1.- Resumen:  • Considerando las instrucciones explicadas vía clases presencial y/o virtual, realizan un resumen sobre todos los subtemas, observando las especificaciones indicadas en clase y en las listas de cotejo.  2.- Tabla comparativa.  • Relazan una tabla comparativa en Línea en la Plataforma Educativa de classroom, que les permite reforzar los conocimientos de los ciclos combinados, a través de la identificación de tipos, descripción, diagramas-esquemas, ventajas, desventajas y aplicaciones de los mismos.  3.- Evaluación escrita  • Presentan examen de todos los subtemas estudiados, usando la plataforma Educativa de classroom.  NOTA. Estas actividades serán realizadas por los alumnos en los días programados con horas prácticas. No obstante, en caso de requerir revisiones individuales o por equipo se acordará con los alumnos el día y hora para ello (2-HSM) | El facilitador interactúa con los alumnos, mediante la técnica expositiva, realiza el encuadre y explica los criterios de evaluación, así como las evidencias que deben integrar al portafolio.  Organiza el grupo en equipos de 2 a 5 integrantes en que participen alumnos y alumnas.  Para realizar y entregar el resumen en la plataforma educativa de classroom.  • Explicación sobre el desarrollo de un resumen de todos los subtemas, mencionando las especificaciones y la estructura.  Para realizar las actividades, se efectúa vía clases presencial y/o virtual:  • Exposición Efectiva de los tipos de ciclos combinados.  • Exposición Efectiva de la generación de energía eléctrica empleando ciclos combinados.  • Exposición demostrativa sobre la cogeneración.  • Exposición Efectiva sobre la Eficiencia energética de los ciclos combinados.  • Vía clases presencial y/o virtual, realiza retroalimentación del examen presentado en Línea.  NOTA: Las clases se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario de la materia (2-HSM) | • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis  • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  • Habilidad para trabajar en forma autónoma.  • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas  • Búsqueda de Logro. | 9  (5-4) |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A). **Resumen.** Realizan una investigación documental de los subtemas. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información investigada (realiza una síntesis y elabora un resumen). | 30% |
| B). **Tabla comparativa.** Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la solución correcta de los problemas (*realiza tabla comparativa*). | 30% |
| C). **Evaluación escrita.** Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y el dominio de los subtemas indicados en el tema (Realiza evaluación escrita). | 40% |

**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 |
| **Resumen**. Resumen de la investigación documental ( Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información de los subtemas investigados, realiza una síntesis y/o *resumen.* |
| **Tabla comparativa.** Elaboración de gráficos (cuadro sinóptico, ensayos, mapa mental, cuadro comparativo etc.)  (Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).  Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales. Realiza tabla comparativa. |
| **Evaluación escrita** de los subtemas  ( Lista de cotejo) | 40 | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la solución correcta de los problemas, *realiza evaluación escrita.* |
| Total  100 | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | NA |  |

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.

**9. Competencia de la asignatura**

|  |
| --- |
| Realiza la evaluación energética, el balance térmico de los diferentes motores de combustión interna, compresores, de ciclos de vapor, gas y combinados para mejorar su eficiencia, además selecciona y adquiere los conocimientos necesarios para su mantenimiento. |

**10. Análisis por competencias específicas**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | 1 | Descripción | Realiza la evaluación energética y el balance térmico de los diferentes compresores, selecciona y obtiene los fundamentos necesarios para su mantenimiento. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| **5.- Compresores.**  5.1. Clasificación.  5.2. Análisis de la primera ley de la  termodinámica en un compresor reciprocante  y centrífugo.  5.3. Compresión multietapas con enfriamiento  intermedio.  5.4. Eficiencia isotérmica del compresor.  5.5. Eficiencia isoentrópica del compresor.  5.6. Eficiencia politrópica del compresor.  5.7. Trabajo ideal del compresor.  5.8. Trabajo real del compresor.  5.9. Aplicación termodinámica del compresor.. | Los alumnos interactúan con el docente, toman nota de los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar, así como las evidencias que deben generar y que forman parte del portafolio.  Se organizan en equipos de 2 a 5 integrantes en que participan alumnos y alumnas.  1.- Resumen:  • Considerando las instrucciones explicadas vía clases presencial y/o virtual; realizan un resumen sobre todos los subtemas, observando las especificaciones indicadas en clase y en las listas de cotejo.  2.- Tabla comparativa.  • Realizan una tabla comparativa en Línea en la Plataforma Educativa de classroom, que les permite reforzar los conocimientos de los tipos de compresores, a través de la identificación de tipos, descripción, imágenes-diagramas-esquemas, ventajas, desventajas y aplicaciones.  3.- Informe Técnico.  • Presentar en equipos un informe técnico de las aplicaciones de los compresores, usando la plataforma Educativa de classroom.  NOTA. Estas actividades serán realizadas por los alumnos en los días programados con horas prácticas. No obstante, en caso de requerir revisiones individuales o por equipo se acordará con los alumnos el día y hora para ello (2-HSM) | El facilitador interactúa con los alumnos, mediante la técnica expositiva, realiza el encuadre y explica los criterios de evaluación, así como las evidencias que deben integrar al portafolio.  Organiza el grupo en equipos de 2 a 5 integrantes en que participen alumnos y alumnas.  Para realizar el resumen y entregarlo en la plataforma educativa de classroom. Realiza vía clases presencial y/o virtual.  • Explicación sobre el desarrollo de un resumen de todos los subtemas, mencionando las especificaciones y la estructura.  Para elaborar las actividades y tareas, se realizará vía clases presencial y/o virtual:  • Exposición Efectiva sobre la clasificación de compresores.  • Exposición Efectiva sobre el Análisis de la primera ley de la termodinámica en un compresor reciprocante y centrífugo.  • Exposición demostrativa de los tipos.  • Exposición Efectiva sobre Compresión multietapas con enfriamiento intermedio.  • Exposición Efectiva sobre la Eficiencia isotérmica y politrópica de los compresores.  • Exposición Efectiva sobre el Trabajo ideal y real de los compresores.  • Exposición Efectiva sobre la Aplicación termodinámica del compresor.  • Vía clases presencial y/o virtual, realiza retroalimentación del informe técnico entregado en Línea.  NOTA: Las clases se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario de la materia (2-HSM) | • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis  • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  • Habilidad para trabajar en forma autónoma.  • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas  • Búsqueda de Logro. | 18  (10-8) |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A). **Resumen.** Realizan una investigación documental de los subtemas. Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información investigada (realiza una síntesis y elabora un resumen). | 30% |
| B). **Tabla comparativa.** Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la solución correcta de los problemas (realiza tabla comparativa). | 30% |
| C). **Informe Técnico.** Demuestra la capacidad de aprender mediante la solución correcta de los problemas y el dominio de los subtemas indicados en el tema (Realiza informe técnico). | 40% |

**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 |
| **Resumen**. Resumen de la investigación documental ( Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico. Analiza la información de los subtemas investigados, realiza una síntesis y/o resumen. |
| **Tabla comparativa.** Elaboración de gráficos (cuadro sinóptico, ensayos, mapa mental, cuadro comparativo etc.)  (Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).  Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales. Realiza tabla comparativa. |
| **Informe Técnico** de los subtemas  ( Lista de cotejo) | 40 | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Demuestra la capacidad de aprender y el dominio de los temas de la unidad, mediante la solución correcta de los problemas. Realiza informe técnico. |
| Total  100 | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | NA |  |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fuentes de información:** |  | **Apoyos didácticos:** |
| FUENTES BASICAS  1. Çengel. Y. A., Boles, M. A. Termodinámica (7ª Ed.). México: Editorial Mc Graw-Hill  (enfoque en competencias).  2. Severns,W.H., Degler, H.E., Miles,J.C.Energía mediante vapor, aire o gas. Editorial  Reverté  3. Turbinas Navales 1ª Edicion, Heroica Escuela Naval Militar. México  4. Maquinaria Naval Auxiliar.1ª Edición, Heroica Escuela Naval Militar, México  5. Jones, J. B. y Dugan, R. E. Ingeniería Termodinámica. Editorial Prentice Hall.  6. Faires, V. M., Clifford, M. S. Termodinámica (6ª Ed.). UTEHA Noriega.  7. Manrique, J. A., Cárdenas, R. S. Termodinámica. Editorial Harla.  8. Balzhiezer, Samuels. Termodinámica para Ingenieros. Editorial Prentice Hall.  9. Moran, M. J., Shapiro, H. N. Fundamentos de termodinámica técnica (2ª Ed.). España: Editorial Reverte, S. A.  10. http://bc.unam.mx/index-alterno.html (base de datos de tesis de la UNAM).  11. http://www.universia.net.mx/ (portal de universidades mexicanas).  FUENTES COMPLEMENTARIAS:  1.- www.slideshare.net |  | Equipo de cómputo, USB.  Video-proyector.  Pantalla para proyecciones.  Aula climatizada  Mobiliario completo (sillas, escritorio, etc.)  Marcador para pizarrón de acrílico.  Diapositivas.  Papel bond  Marcadores p/para papel bond (rotafolios).  Fotocopias con los temas y subtemas.  Pizarrón de acrílico. |

**6. Calendarización de evaluación**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| TP | ED |  |  | EF-1 |  |  | EF-2 |  |  | EF-3 |  |  | EF-4 |  |  | EF-5 |
| TR |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SD |  |  |  |  | SD |  |  |  | SD |  |  |  | SD |  | SD |  |

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-ENERO-2024 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ING. COSME HERNANDEZ LINARES |  | MII. ESTEBAN DOMINGUEZ FISCAL |
| Nombre y firma del profesor |  | Nombre y firma del Jefe de Departamento Académico |