**Tecnológico Nacional de México**

**Subdirección Académica**

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

**Periodo: SEPTIEMBRE 2022- ENERO 2023**

Nombre de la Asignatura: Fundamentos de Termodinámica Plan de Estudios: IMTC-2010-229 Clave de la Asignatura: MTC-1017 Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 2-2-4

# Caracterización de la asignatura:

**La aportación de la asignatura al perfil profesional. -** aporta al perfil del ingeniero Mecatrónico la capacidad de analizar los fenómenos de transferencia de energía particularmente en un sistema mecatrónico, consta del estudio de los conceptos termodinámicos, las leyes que lo gobiernan, los procesos, los ciclos de trabajo y las formas de transferencia de calor.

**La importancia de la asignatura. –** Para la evaluación, el diseño y mantenimiento, con el fin de hacer un uso eficiente de la energía, evitando en su medida la contaminación del medio ambiente.

**En qué consiste la asignatura. -** La asignatura consiste en que el alumno permita comprender y visualizar cada tema, obteniendo las competencias más significativas, sugiriendo actividades teóricas y prácticas que permitan una integración, desarrollo personal y competencias reales para desarrollar los procesos de control y a mejorar los diseños mecatrónicos para reducir los consumos de energía, para que relacione la energía en la vida cotidiana, así como el trabajo en equipo.

**Con qué otras asignaturas se relacionan. -** Esta materia se relaciona con las materias de Análisis de fluidos y Circuitos Hidráulicos y Neumáticos.

**Competencia especifica:** es una ciencia básica que se ocupa de la energía y es una parte esencial de los planes de estudio de ingeniería, por lo cual, se incluye en el programa de Ingeniería Mecatrónica.

1. **Intención didáctica:**

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

La materia consta de cinco temas. El **tema uno**, se abordan las propiedades y las relaciones termodinámicas básicas a manejar durante el desarrollo de la materia, se incluye el manejo de propiedades de sustancias puras. El **tema dos** se presenta la primera ley de la termodinámica, las ecuaciones de balance de energía para sistemas cerrados y abiertos que aplican a distintos sistemas termodinámicos básicos y clásicos. El **tema tres** se presentan los factores causantes de irreversibilidades, especialmente, entre otros, la fricción y la transferencia de calor para comparar situaciones ideales y reales, para que pueda comparar y evaluar la cantidad de energía que se pierde en todo proceso termodinámico. El **tema cuatro** agrupa los procesos ideales básico que conforman los ciclos de potencia. Se propone que el estudiante trabaje en equipos para investigar, documentar, analizar y exponer los ciclos termodinámicos que aplican en el modelado los sistemas térmicos reales para evaluar la eficiencia energética de estos equipos. Se sugiere una actividad integradora, que permita aplicar las propiedades y formas de energía a sistemas termodinámicos propuestos. El **tema cinco** se introduce a los mecanismos de transferencia de energía por calor, se presentan las metodologías para la solución de problemas en estado estable en conducción, convección y radiación.

**La manera de abordar los contenidos.** Se requiere que el facilitador demuestre las competencias, conocimientos, dominio y experiencia sobre la termodinámica en la asignatura, para poder crear escenarios de la vida cotidiana que permitan el desarrollo de las competencias profesionales en el educando.

**El enfoque con que deben ser tratados.** El desarrollo de la materia se obtendrán experiencias concretas con base a actividades cotidianas para que el alumno, reconozca y analice los fenómenos de trabajo y energía que existen a su alrededor, con el fin de identificar datos relevantes, de manera autónoma.

**La extensión y la profundidad de los mismos.** Es necesario que el facilitador ponga un mayor énfasis en los temas que más tienen aplicación en su zona de influencia, para determinar actividades con una aplicación y comprensión de las actividades de esta asignatura.

**Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.** Realizar investigación documental en diversas fuentes, impresas y en portales de internet, realizando un análisis la búsqueda de información fomentando actividades grupales que generen comunicación, realizando exposición en equipos de la investigación documental utilizando las tics. el intercambio argumentado de ideas, reflexión, integración y la colaboración entre estudiantes, las actividades a desarrollar deben fomentar la autonomía y trabajo colaborativo del aprendizaje del estudiante, algunas de estas actividades sugeridas pueden ser realizadas extra clase, así como ejercicios para comprensión de los temas expuestos.

**Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura.** Las competencias genéricas que se desarrollaran en el contenido de la asignatura, son las siguientes: Hablando de las **competencias genéricas: instrumentales** tenemos

la capacidad de análisis, la capacidad de organizar y planificar, comunicación oral y escrita, habilidades básicas de manejo de la computadora, habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas, solución de problemas. Ahora bien, de las **competencias interpersonales** tenemos la capacidad crítica y autocrítica, el trabajo en equipo y por ultimo las **competencias sistémicas** tenemos las habilidades de investigación, habilidad para trabajar de manera autónoma.

**De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura.** Es importante mencionar que el facilitador busque solo guiar a los estudiantes en las actividades prácticas sugeridas.

Las competencias profesionales se cumplirán con la ejecución de las actividades de aprendizaje.

# Competencia de la asignatura:

Aplica los conceptos y las leyes termodinámicas para identificar los procesos en los que se presentan los fenómenos de transformación de energía y transferencia de calor en sistemas mecatrónicos, que permitan optimizar los consumos y los distintos sistemas de generación de energía.

1. **Análisis por competencias específicas:**

Competencia No. 1 Descripción Identifica, caracteriza, demuestra y resuelve las sustancias

puras con diagramas de gases en los problemas con tablas de

propiedades termodinámicas.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| **1 Conceptos básicos de** | Los alumnos, anotan el | El facilitador realiza el |  | 7 - 8 |
| **termodinámica.** | encuadre que el facilitador | encuadre de la materia |  |
| 1.1. Conceptos básicos | les proporciona. | (informando la |  |
| sistemas de temas y |  | competencia general de la |  |
| formas de energía |  | asignatura, contenido |  |
| (Potencial, cinética |  | temático, productos de |  |
| interna). |  | aprendizaje, competencias |  |
| 1.2. Propiedades |  | a desarrollar, criterios de |  |
| termodinámicas |  | evaluación y la bibliografía |  |
| (Presión, Temperatura |  | del curso). |  |
| y Volumen especifico). |  |  |  |
| * 1. Leyes de los gases ideales.   2. Sustancias puras (Diagramas P-V, P-T, T-V, entalpia, energía interna). | Los alumnos contestan el **examen diagnostico** aplicado por el facilitador. | Terminando de anotar el encuadre el facilitador aplica el **examen diagnóstico** de la materia. |  |  |
|  | Se forman en equipos para realizar la investigación documental de todos los subtemas, | El facilitador indica que formen equipos para realizar la investigación documental de los subtemas totales del tema. |  |
|  | El alumno interactúa sobre los subtemas del tema I. | El facilitador interactúa con los alumnos sobre los subtemas del tema I. |  |
|  | En equipos fomentan el trabajo colaborativo intercambiando información entre los integrantes del equipo. | El facilitador propicia la búsqueda, selección y análisis de la información en diversos medios. | Capacidad de análisis y síntesis.  Trabajo en equipo. Habilidades de investigación. |
|  | Los alumnos exponen la información investigada por medio de las tics en equipos. | El facilitador propicia la exposición de los temas investigados por medio de las tics. | Comunicación oral y escrita.  Habilidades básicas del manejo de la computadora. |
|  | Los alumnos toman nota de los problemas. | El facilitador explica problemas relacionados con el tema. |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Los alumnos resuelven el problemario de los subtemas solicitados por el facilitador. | | | | El facilitador solicita resolver un problemario con los subtemas indicados | | | Solución de problemas. |  |
| Los alumnos en forma individual entregaran el portafolio respectivo en forma digital. | | | | Al termino del tema el facilitador solicita el portafolio respectivo en forma digital. | | | Habilidades básicas del manejo de la computadora. |
| Indicadores de Alcance | | | | | | | | Valor de Indicador | | |
| A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento  cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere | | | | | | | | 35 % | | |
| B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | | | | | | | | 35 % | | |
| C) Analiza y conocimientos. | resuelve | problemas | usando | sus | habilidades | | y | 20 % | | |
| D) Apoya activamente en el desarrollo de las clases, evidenciando su labor de investigación. | | | | | | | | 10 % | | |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores  a) **Se adapta a situaciones**  **y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, | 95-100 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio   1. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas**. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc. 2. **Propone y/o explica soluciones o**   **procedimientos no**  **vistos en clase**  **(creatividad)**. Ante |  |
|  |  | problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  d) **Introduce recursos y experiencias que**  **promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).** Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros,  autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.   1. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje**. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia. 2. **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | sustentar su punto de vista.   1. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje**. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia. 2. **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza   actividades de  investigación para  participar activamente durante el curso |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | . |  |
| 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 |
| Investigación documental (Lista de cotejo) | 35 | 33.25-35 | 29.75-32.90 | 26.25-29.40 | 24.50-25.90 | 0 | A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que  un trabajo de investigación requiere |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Exposición (Guía de exposición) | 35 | 33.25-35 | 29.75-32.90 | 26.25-29.40 | 24.50-25.90 | 0 | B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |
| Ejercicios prácticos (Lista de cotejo) | 20 | 19-20 | 17.00-18.80 | 15.00-16.80 | 14.00-14.80 | 0 | C) Analiza y resuelve problemas usando sus habilidades y conocimientos. |
| Participación en clase (Lista de cotejo) | 10 | 9.5-10 | 8.50-9.40 | 7.50-8.40 | 7.00-7.40 | 0 | D) Apoya activamente en el desarrollo de las clases, evidenciando su labor de  investigación. |
| 100  Total | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N. A. |  |

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.

# 4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 1 Descripción Establezca y aplique las ecuaciones de balance de energía

para la solución de problemas de sistemas cerrados y abiertos

en estado estable.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **Primera Ley de la Termodinámica.**    1. Introducción a la primera ley de la termodinámica.    2. Balance de energía en sistemas cerrados.    3. Balance de energía en sistemas abiertos. | El alumno interactúa sobre los subtemas del tema II.  En equipos fomentan el trabajo colaborativo intercambiando información entre los integrantes del equipo. | El facilitador interactúa con los alumnos sobre los subtemas del tema II.  El facilitador propicia la búsqueda, selección y análisis de la información en diversos medios. | | Capacidad de análisis y síntesis.  Trabajo en equipo. Habilidades de investigación. | 6 - 6 |
|  | Los alumnos exponen la información investigada por medio de las tics en equipos. | El facilitador propicia la exposición de los temas investigados por medio de las tics. | | Comunicación oral y escrita.  Habilidades básicas del manejo de la computadora. |  |
|  | Los alumnos toman nota de los problemas. | El facilitador explica problemas relacionados con el tema. | |  |  |
|  | Los alumnos resuelven el problemario de los subtemas solicitados por el facilitador. | El facilitador solicita resolver un problemario con los subtemas indicados | | Solución de problemas. |  |
|  | Los alumnos en forma individual entregaran el portafolio respectivo en forma digital. | Al termino del tema el facilitador solita el portafolio respectivo en forma digital. | | Habilidades básicas del manejo de la computadora. |  |
| Indicadores de Alcance | | | Valor de Indicador | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación  requiere | | | | | | | 35 % |
| B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | | | | | | | 35 % |
| C) Analiza y conocimientos. | resuelve | problemas | usando | sus | habilidades | y | 20 % |
| D) Apoya activamente en el desarrollo de las clases, evidenciando su labor de investigación. | | | | | | | 10 % |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores  a) **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio | 95-100 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 1. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas**. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc. 2. **Propone y/o explica soluciones o**   **procedimientos no**  **vistos en clase**  **(creatividad)**. Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos  aprendidos en otra asignatura o contexto |  |
|  |  | para el problema que se está resolviendo.   1. **Introduce recursos y experiencias que**   **promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).** Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.   1. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje**. En el desarrollo de los temas de   la asignatura, incorpora |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  f) **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza  actividades de  investigación para participar activamente durante el curso. |  |
| 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 |
| Investigación documental (Lista de cotejo) | 35 | 33.25-35 | 29.75-32.90 | 26.25-29.40 | 24.50-25.90 | 0 | A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación  requiere |
| Exposición (Guía de observación) | 35 | 33.25-35 | 29.75-32.90 | 26.25-29.40 | 24.50-25.90 | 0 | B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |
| Ejercicios prácticos (Lista de cotejo) | 20 | 19-20 | 17.00-18.80 | 15.00-16.80 | 14.00-14.80 | 0 | C) Analiza y resuelve problemas usando sus habilidades y  conocimientos. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Participación en clase (Lista de cotejo) | 10 | 9.5-10 | 8.50-9.40 | 7.50-8.40 | 7.00-7.40 | 0 | D) Apoya activamente en el desarrollo de las clases, evidenciando su labor de  investigación. |
| 100  Total | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N. A. |  |

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.

# 4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 1 Descripción Establezca y aplique los conceptos de las maquinas térmicas

ideales para que contraste la eficiencia con las maquina

térmicas reales.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia  específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 1. **Segunda Ley de la Termodinámica.**    1. Procesos reversibles, ciclo ideal de Carnot, maquinas térmicas ideales.    2. Procesos irreversibles, entropía. | El alumno interactúa sobre los subtemas del tema III.  En equipos fomentan el trabajo colaborativo intercambiando información entre los integrantes del equipo. | El facilitador interactúa con los alumnos sobre los subtemas del tema III.  El facilitador propicia la búsqueda, selección y análisis de la información en diversos medios. | Capacidad de análisis y síntesis.  Trabajo en equipo. Habilidades de investigación. | 5 - 6 |
|  | Los alumnos exponen la información investigada | El facilitador propicia la exposición de los temas | Comunicación oral y escrita. |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | por medio de las tics en equipos. | | | | investigados por medio de las tics. | | | Habilidades básicas del manejo de la computadora. |  |
| Los alumnos toman nota de los problemas. | | | | El facilitador explica problemas relacionados con el tema. | | |  |
| Los alumnos resuelven el problemario de los subtemas solicitados por el facilitador. | | | | El facilitador solicita resolver un problemario con los subtemas indicados | | | Solución de problemas. |
| Los alumnos en forma individual entregaran el portafolio respectivo en forma digital. | | | | Al termino del tema el facilitador solita el portafolio respectivo en forma digital. | | | Habilidades básicas del manejo de la computadora. |
| Indicadores de Alcance | | | | | | | | Valor de Indicador | | |
| A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento  cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere | | | | | | | | 35 % | | |
| B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | | | | | | | | 35 % | | |
| C) Analiza y conocimientos. | resuelve | problemas | usando | sus | habilidades | | y | 20 % | | |
| D) Apoya activamente en el desarrollo de las clases, evidenciando su labor de investigación. | | | | | | | | 10 % | | |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores   1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio 2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas**. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía,   consulta fuentes en un segundo idioma, etc. | 95-100 |
|  |  | 1. **Propone y/o explica soluciones o**   **procedimientos no**  **vistos en clase**  **(creatividad)**. Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.   1. **Introduce recursos y experiencias que**   **promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).** Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo  ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; |  |
|  |  | que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.   1. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje**. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia. 2. **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a)   (instrumentación didáctica) para presentar |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza  actividades de  investigación para participar activamente durante el curso. |  |
| 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 |
| Investigación documental (Lista de cotejo) | 35 | 33.25-35 | 29.75-32.90 | 26.25-29.40 | 24.50-25.90 | 0 | A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción  satisfactoria sobre el tema que se |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación  requiere |
| Exposición (Guía de exposición) | 35 | 33.25-35 | 29.75-32.90 | 26.25-29.40 | 24.50-25.90 | 0 | B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |
| Ejercicios prácticos y/o practica (Lista de cotejo) | 20 | 19-20 | 17.00-18.80 | 15.00-16.80 | 14.00-14.80 | 0 | C) Analiza y resuelve problemas usando sus habilidades y conocimientos. |
| Participación en clase (Lista de cotejo) | 10 | 9.5-10 | 8.50-9.40 | 7.50-8.40 | 7.00-7.40 | 0 | D) Apoya activamente en el desarrollo de las clases,  evidenciando su labor de investigación. |
| 100  Total | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N. A. |  |

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.

# 4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 1 Descripción

Conoce las diferentes formas de transferencia de calor para resolver problemas de transferencia de calor por medio de la

analogía con los circuitos eléctricos.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para  desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 1. **Mecanismos de transferencia de calor en estado estable.**    1. Conducción.    2. Convección.    3. Radiación.    4. Circuitos térmicos: Analogía eléctrica en paredes planas. | El alumno interactúa sobre los subtemas del tema V.  En equipos fomentan el trabajo colaborativo intercambiando información entre los integrantes del equipo. | El facilitador interactúa con los alumnos sobre los temas del subtema V.  El facilitador propicia la búsqueda, selección y análisis de la información en diversos medios. | Capacidad de análisis y síntesis.  Trabajo en equipo. Habilidades de investigación. | 5 - 6 |
|  | Los alumnos exponen la información investigada por medio de las tics en equipos. | El facilitador propicia la exposición de los temas investigados por medio de las tics. | Comunicación oral y escrita.  Habilidades básicas del manejo de la computadora. |  |
|  | Los alumnos toman nota de los problemas. | El facilitador explica problemas relacionados con el tema. |  |  |
|  | Los alumnos resuelven el problemario de los subtemas solicitados por el facilitador. | El facilitador solicita resolver un problemario con los subtemas indicados | Solución de problemas. |  |
|  | Los alumnos en forma individual entregaran el | Al termino del tema el facilitador solita el |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | portafolio respectivo en forma digital. | | portafolio respectivo forma digital. | | en | Habilidades básicas del manejo de la computadora. |  |
| Indicadores de Alcance | | | | | Valor de Indicador | | | |
| A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere | | | | | 35 % | | | |
| B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos  para la comprensión del grupo. | | | | | 35 % | | | |
| C) Analiza y conocimientos. | resuelve | problemas usando sus | habilidades y | | 20 % | | | |
| D) Apoya activamente en el desarrollo de las clases, evidenciando su labor de investigación. | | | | | 10 % | | | |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores  a) **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los  fenómenos o problemas en estudio. Incluir más | 95-100 |
|  |  | variables en dichos casos de estudio   1. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas**. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc. 2. **Propone y/o explica soluciones o**   **procedimientos no**  **vistos en clase**  **(creatividad)**. Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos  correctamente. Aplica procedimientos |  |
|  |  | aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.   1. **Introduce recursos y experiencias que**   **promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).** Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.   1. **Incorpora conocimientos y actividades**   **interdisciplinarias en su aprendizaje**. En el |  |
|  |  | desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  f) **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza  actividades de  investigación para participar activamente durante el curso. |  |
| 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 |
| Investigación documental (Lista de cotejo) | 35 | 33.25-35 | 29.75-32.90 | 26.25-29.40 | 24.50-25.90 | 0 | A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación  requiere |
| Exposición (Guía de observación) | 35 | 33.25-35 | 29.75-32.90 | 26.25-29.40 | 24.50-25.90 | 0 | B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ejercicios prácticos y/o practica (Rubrica) | 20 | 19-20 | 17.00-18.80 | 15.00-16.80 | 14.00-14.80 | 0 | C) Analiza y resuelve problemas  usando sus habilidades y conocimientos. |
| Participación en clase (Lista de cotejo) | 10 | 9.5-10 | 8.50-9.40 | 7.50-8.40 | 7.00-7.40 | 0 | D) Apoya activamente en el desarrollo de las clases, evidenciando su labor de investigación. |
| 100  Total | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N. A. |  |

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.

# Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 1 Descripción Conocer, describir y relacionar las propiedades y los ciclos

termodinámicos con máquinas reales.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 1. Ciclos termodinámicos.    1. Ciclo Otto.    2. Ciclo Diesel.    3. Ciclo Rankine.    4. Ciclo de Refrigeración. | El alumno interactúa sobre los subtemas del tema IV. | El facilitador interactúa con los alumnos sobre los subtemas del tema IV. |  | 5 - 6 |
|  | En equipos fomentan el trabajo colaborativo intercambiando información entre los integrantes del equipo. | El facilitador propicia la búsqueda, selección y análisis de la información en diversos medios. | Capacidad de análisis y síntesis.  Trabajo en equipo. Habilidades de investigación. |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Los alumnos exponen la información investigada por medio de las tics en equipos. | | | | El facilitador propicia la exposición de los temas investigados por medio de las tics. | | | Comunicación oral y escrita.  Habilidades básicas del manejo de la computadora. |  |
| Los alumnos en forma individual entregaran el portafolio respectivo en forma digital. | | | | Al termino del tema el facilitador solita el portafolio respectivo en forma digital. | | | Habilidades básicas del manejo de la computadora. |
| Indicadores de Alcance | | | | | | | | Valor de Indicador | | |
| A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación  requiere | | | | | | | | 35 % | | |
| B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos  para la comprensión del grupo. | | | | | | | | 35 % | | |
| C) Analiza y conocimientos. | resuelve | problemas | usando | sus | habilidades | | y | 20 % | | |
| D) Apoya activamente en el desarrollo de las clases, evidenciando su labor de investigación. | | | | | | | | 10 % | | |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores  a) **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. | 95-100 |
|  |  | Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio   1. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas**. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc. 2. **Propone y/o explica soluciones o**   **procedimientos no**  **vistos en clase** |  |
|  |  | sustentar su punto de vista.   1. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje**. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia. 2. **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza   actividades de  investigación para |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | participar activamente durante el curso. |  |
| 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 |
| Investigación documental (Lista de cotejo) | 35 | 33.25-35 | 29.75-32.90 | 26.25-29.40 | 24.50-25.90 | 0 | A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que  un trabajo de investigación requiere |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Exposición (Guía de observación) | 35 | 33.25-35 | 29.75-32.90 | 26.25-29.40 | 24.50-25.90 | 0 | B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |
| Ejercicios prácticos y/o practica (Lista de cotejo) | 20 | 19-20 | 17.00-18.80 | 15.00-16.80 | 14.00-14.80 | 0 | C) Analiza y resuelve problemas usando sus habilidades y conocimientos. |
| Participación en clase (Lista de cotejo) | 10 | 9.5-10 | 8.50-9.40 | 7.50-8.40 | 7.00-7.40 | 0 | D) Apoya activamente en el desarrollo de las clases, evidenciando su labor de  investigación. |
| 100  Total | | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N. A. |  |

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.

1. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información: Apoyos didácticos:

Cañón Lap Top USB

Pizarrón blanco Pintarrones Videos

**Bibliografia**

1. Cengel Yunus A. y Michael A. Boles. Termodinámica. Segunda edición. México. Editorial Mc Graw Hill
2. Holman, J.P., Termodinámica, 1998, México, Ed. Mc Graw Hill.
3. Manrique J. y Cárdenas R., Termodinámica, Ed. Oxford, México.

**Bibliografía complementaria**

1. Cengel Yunus A. y Michael A. Boles. Termodinámica. 2012. séptima edición. México. Editorial Mc Graw-Hill.
2. Paul E. Tippens. Física. 2011. Séptima edición. México. Editorial Mc Graw-Hill.
3. Calendarización de evaluación en semanas

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| TP | ED |  |  | EF1 |  |  | EF2 |  |  | EF3 |  |  | EF5 |  |  | EF4 |
| TR |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SD |  |  |  |  | SD |  |  |  | SD |  |  |  | SD |  | SD | SD |

TP: Tiempo Planeado

ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real

EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración 29 de Agosto de 2022

Ing. Antonio Xolo Ambros MII. Esteban Domínguez Fiscal

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