|  |  |
| --- | --- |
| **Periodo** | Agosto-diciembre 2025 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre de la Asignatura:** | Termodinámica |
| **Plan de Estudios:** | IAMB-2010-206 |
| **Clave de la Asignatura:** | **AEF-1065** |
| **Horas teoría-horas prácticas-Créditos:** | **3-2-5** |

1. **Caracterización de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero habilidades para identificar, analizar, formular, sintetizar y resolver problemas, considerando el uso eficiente de la energía en los procesos de producción, además de trabajar en equipo. **Importancia de la asignatura**. El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja. 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, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturalesSe sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.Aplicar la primera y segunda ley de la termodinámica a diferentes sistemas de equipos y procesos, cuantificar los requerimientos térmicos en diferentes procesos y resolver problemas de diferentes tipos de energía, calor y trabajo. |

1. **Intención didáctica:**

|  |
| --- |
| **En qué consiste la Asignatura**: Se organiza el temario, en cinco unidades, en la primera unidad se tratan los conceptos básicos y las leyes de la termodinámica. Al estudiar cada ley se incluyen los conceptos involucrados con ella para hacer un tratamiento más significativo, oportuno e integrado de dichos conceptos. En la segunda unidad se inicia caracterizando las propiedades de los fluidos y las leyes que los rigen.En la tercera y cuarta unidad integra la primera y segunda ley de la termodinámica, sus aplicaciones en diferentes sistemas.La quinta unidad contempla el estudio termodinámico de las reacciones químicas con y sin cambio de fase.Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales, se inserta en el tercer semestre.Se relaciona con las asignaturas de cálculo diferencial e integral, asignaturas de física, química y ciencias de la ingeniería.**COMPETENCIAS PREVIAS**• Utilizar las dimensiones y unidades.• Resolver problemas de integrales definidas.• Resolver problemas de cálculo diferencial.• Resolver problemas de estequiometría. |

1. **Competencia de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Aplicar las leyes de la termodinámica en el cálculo de requerimientos de calor y trabajo en equipos y procesos industriales. |

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No:1** |  | **Descripción:** | Explicar la importancia de la energía, sus formas, principios y explicar los conceptos básicos de la termodinámica, así como resolver problemas utilizando diferentes sistemas de unidades. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 1.Conceptos y propiedades termodinámicas.* 1. Origen y alcance de la Termodinámica
	2. Conceptos y propiedades fundamentales

1.3 Ley cero de la termodinámica | -El alumno toma nota de los criterios explicados por el Docente en el encuadre y responde la evaluación diagnóstica.-Investigación documental sobre la importancia de la Termodinámica y energía y el significado de los siguientes conceptos: peso, masa,fuerza, trabajo, calor, densidad, peso especifico, volumen específico, volumen molar, sistemas cerrados, abiertos y aislados, límites o fronteras, entorno, propiedades intensivas yextensivas, estado y equilibrio termodinámico, procesos y ciclos,trayectoria, procesos de flujo estable y transitorio, Leyes fundamentales de latermodinámica, energía y formas de energía.-Realizar Presentación sobre temperatura y Ley cero de la termodinámica y los diferentes tipos de dispositivos para medir la temperatura.-Analisis grupal sobre presión: significado y medición.-Resolver problemas que involucren el concepto de presión.-Resolver problemas de conversión de unidades. Aplicar la constante g c a la solución de problemas.-Resolver problemas en clases y extraclases (problemario) en libreta de apuntes.-Resolución del examen escrito.-El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, señalados por el docente. | -El Docente realiza el encuadre del curso y aplica una evaluación diagnostica verbal.-El docente dará las sesiones o actividades en linea en caso de contingencia ambiental para dar seguimiento al programa de estudio, en todas las unidades si es necesario.- El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes. - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.-Propiciar el uso de las nuevas Tics para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.- Promover el aprendizaje colaborativo de y entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías a través de una Presentación temática.-Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución. -Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.- Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad.-Realizar práctica de laboratorio digital a través de videos YouTube. | -Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica-Habilidades de investigación-Capacidad de aprender-Capacidad de generar nuevas ideas(creatividad)-Habilidad para trabajar en forma autónoma-Búsqueda del logro | 5 - 5 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance**  | **Valor de Indicador (4.9)** |
| A) Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas. Analiza la información para describir ideas principales del tema. | 15% |
| B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. | 10% |
| C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 25% |
| D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

**Niveles de desempeño:**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente |  Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 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 complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales.3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso 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.4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la 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.5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.6. 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. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos 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) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 |  | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes (guía de observación) | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 |  | Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo, así como el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 |  | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Exámen escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 |  | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos para la resolución de problemas. |
| Total: 100% | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

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. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No:2** |  | **Descripción:** | Explicar el concepto de sustancia pura y sus propiedades y aplicar diferentes ecuaciones de estado para calcular P, V y T de gases ideales y no ideales, así como utilizar las tablas de vapor y diagramas, en la resolución de problemas. |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 2.Propiedades de los fluidos puros.2.1 Sustancias puras2.2 Calor latente y sensible2.3 Propiedades volumétricas de los fluidos y sus diagramas PT, PV y PVT2.4 Tablas de Vapor2.5 Relación PVT2.6 Leyes y ecuaciones del Gas Ideal, Leyes y ecuaciones de los Gases no Ideales | -El alumno realiza investigación documental sobre los siguientes conceptos: sustancia pura,procesos de cambio de fase de sustancias puras, líquido comprimido, líquido saturado, vapor saturado, calidad de vapor, vapor sobrecalentado,temperatura y presión de saturación, calor latente y calor sensible.-Realizar una Presentación sobre diagramas PT, TV, PV y superficie PVT parasustancias puras.-Resolver problemas que involucren tablas de propiedades de vapor.-Analizar y comprender los siguientes tópicos:Ley de Boyle, Charles yGay-Lussac, Ley de Avogadro, Ley del gas ideal, Ley de Dalton y concepto de presión parcial, Ley deAmagat, Ley de los estadoscorrespondientes, factor decompresibilidad, estado crítico, y desviaciones del comportamiento ideal.-Aplicación de la ecuación de Van der Walls y susimplicaciones.-Elaborar un resumen sobreecuaciones de estado para gas no ideal, en libreta de apuntes.-Resolver problemas utilizando ecuaciones de estado y tablas de propiedades.-Calcular las desviaciones delcomportamiento respecto al gas ideal.-Participar en discusiones grupalesde los temas investigados.-Resolución del examen escrito.-El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad. |  - El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes. - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.-Propiciar el uso de las nuevas Tics para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.- Promover el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías a través de una presentación temática, organizados en equipos.-Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución. -Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad.- Ejercitar retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad. | -Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica-Habilidades de investigación-Capacidad de aprender-Capacidad de generar nuevas ideas(creatividad)-Habilidad para trabajar en forma autónoma-Búsqueda del logro | 12 - 8 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance**  | **Valor de Indicador (4.9)** |
| A) Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas. Analiza la información para describir ideas principales del tema. | 15% |
| B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. | 10% |
| C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 25% |
| D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

**Niveles de desempeño:**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente |  Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 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 complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales.3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso 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.4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la 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.5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.6. 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. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos 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) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 |  | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes (guía de observación) | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 |  | Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo, así como el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 |  | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Exámen escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 |  | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos para la resolución de problemas. |
| Total: 100% | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

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. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No:3** |  | **Descripción:** | Aplicar la primera Ley de la termodinámica para realizar cálculos de energía en sistemas cerrados y abiertos**.** |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 3.Primera ley de la termodinámica3.1 Deducción de la ecuación de la primeraley en sistemas cerrados y abiertos.3.2 Aplicaciones de la primera Ley ensistemas cerrados3.3 Aplicaciones de la primera Ley ensistemas abiertos | -El alumno realiza investigación documental sobre propiedades de lossiguientes conceptos: interaccionesde energía y trabajo, concepto de calor, energía potencial, energía cinética, energía interna y entalpía,formas mecánicas del trabajo, formas no mecánicas del trabajo, principio de conservación de masa, caloresespecíficos (CP y CV ) y su relación, energía interna y entalpía para gases ideales, sólidos y líquidos, trabajo de flujo y energía de un fluido en movimiento.-Realizar una Presentación sobre el experimento de Joule yde Joule-Thompson, organizados en equipos.-Analizar y comprender la primera Ley de la termodinámica y cálculosde energía en sistemas cerrados y en sistemas de flujo estable.-Resolver problemas aplicando la primera Ley de la termodinámica.-Analizar y comprender las características y aplicaciones de algunos dispositivos de flujo estable (toberas y difusores, turbinas y compresores, válvulas deestrangulamiento, cámaras de mezclado, intercambiadores de calor,entre otros) y la aplicación de la primera Ley de la termodinámica.-Resolución del examen escrito.-El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad. |  - El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes. - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.-Propiciar el uso de las nuevas Tics para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.- Promover el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías a través de una presentación temática, organizados en equipos.-Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución. -Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad.- Ejercitar retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad. | -Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica-Habilidades de investigación-Capacidad de aprender-Capacidad de generar nuevas ideas(creatividad)-Habilidad para trabajar en forma autónoma-Búsqueda del logro | 12 - 8 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance**  | **Valor de Indicador (4.9)** |
| A) Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas. Analiza la información para describir ideas principales del tema. | 15% |
| B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. | 10% |
| C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 25% |
| D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

**Niveles de desempeño:**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente |  Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 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 complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales.3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso 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.4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la 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.5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.6. 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. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos 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) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 |  | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes (guía de observación) | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 |  | Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo, así como el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 |  | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Exámen escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 |  | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos para la resolución de problemas. |
| Total: 100% | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

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. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No:4** |  | **Descripción:** | Comprender los conceptos de reversibilidad, irreversibilidad y entropía; realizar el balance general de entropía en sistemas termodinámicos, así como calcular la eficiencia de diferentes ciclos de potencia y refrigeración |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 4.Segunda ley de la termodinámica.4.1 Conceptos de reversibilidad eirreversibilidad4.2 Entropía y su expresión matemática4.3 Balance general de entropía en sistemastermodinámicos4.4 Ciclos termodinámicos. | -El alumno realiza investigación documental sobre los siguientesconceptos:transformaciones reversibles e irreversibles, depósitos de energía térmica, máquinas térmicas, refrigeradores y bombas de calor,máquinas de movimiento perpetuo, ciclo de Carnot-Deducir matemáticamente lasegunda Ley de la termodinámica.-Realizar una Presentación sobre las diversas aplicaciones de la entropía.-Analizar y comprender los siguientes tópicos:cambios de entropía de sustancias puras, procesos isentrópicos,diagramas de propiedades que incluyen a la entropía (T-S, P-H, SH), cambios de entropía en líquidos ygases ideales, trabajo reversible en flujo estable, eficiencia isentrópica,energía en procesos sin flujo, energía en procesos de flujo estable y terceraLey de la termodinámica.-Resolver problemas aplicando balances de entropía en sistemastermodinámicos.-Analizar y comprender los Ciclos de potencia de gas, ciclos de potencia de vapor y ciclos de refrigeración.-Calcular la eficiencia para ciclos de potencia y refrigeración.-Participar en discusiones grupales de los temas investigados.-Resolución del examen escrito.-El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, señalados por el docente. | - El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes. - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.-Propiciar el uso de las nuevas Tics para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.- Promover el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías a través de una Presentación temática, organizados en equipos.-Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución. -Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad.- Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad. | -Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica-Habilidades de investigación-Capacidad de aprender-Capacidad de generar nuevas ideas(creatividad)-Habilidad para trabajar en forma autónoma-Búsqueda del logro | 8 - 7 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance**  | **Valor de Indicador (4.9)** |
| A) Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas. Analiza la información para describir ideas principales del tema. | 15% |
| B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. | 10% |
| C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 25% |
| D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

**Niveles de desempeño:**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente |  Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 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 complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales.3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso 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.4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la 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.5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.6. 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. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos 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) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 |  | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, y analiza la información. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes (guía de observación) | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 |  | Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo, así como el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 |  | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender y resolver problemas. |
| Exámen escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 |  | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos para la resolución de problemas. |
| Total: 100% | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

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. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No:5** |  | **Descripción:** | Calcular los cambios de entalpía en transformaciones físicas y químicas. |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 5.Termofisica y Termoquimica.5.1 Cálculos de variación de entalpía en procesos sin cambio de fase5.2 Cálculos de variación de entalpía con cambio de fase5.3 Cálculos de variación de entalpía para procesos con reacción química | -El alumno realiza investigación documental sobre los siguientes conceptos:calor de reacción, reacción deformación, valores convencionales deentalpía de formación, calor de combustión, Ley de Hess, calores desolución y dilución, efectos de la temperatura en el calor de reacción-Realizar una Presentación sobre mediciones calorimétricas, organizados en equipos.-Calcular entalpías de reacción en función de energías de enlace.-Calcular cambios de entalpías durante una reacción química.-Participar en discusiones grupales de los temas investigados.-Resolución del examen escrito.-El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, señalados por el docente. | - El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes. - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información de los contenidos teóricos de la asignatura.-Propiciar el uso de las nuevas Tics para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.- Promover el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías a través de una Presentación temática. -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura, para su análisis y solución. -Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.- Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito | -Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica-Habilidades de investigación-Capacidad de aprender-Capacidad de generar nuevas ideas(creatividad)-Habilidad para trabajar en forma autónoma-Búsqueda del logro | 8 - 7 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance**  | **Valor de Indicador (4.9)** |
| A) Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas. Analiza la información para describir ideas principales del tema. | 15% |
| B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. | 10% |
| C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 25% |
| D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

**Niveles de desempeño:**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente |  Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 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 complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales.3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso 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.4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la 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.5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.6. 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. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos 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) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 |  | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes (guía de observación) | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 |  | Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo, así como el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 |  | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Exámen escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 |  | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos para la resolución de problemas. |
| Total: 100% | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

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 |
| --- | --- |
| 1.-Introduccion a la termodinámica en Ing. Química, Smith J.M., Van Ness H.C, Mc Graw-Hill2.-Termodinámica, Cengel, Y.A., Boles M.A., Mc Graw Hill3.-Termodinamica, Faires V. y Simmang C., Editorial Limusa.4.-Fisicoquimica, Castellan G.W., Editorial Addison Wesley. | Internet, plataforma digital meet y classroom de googleCañónPCUSBPizarrón blancoPintarrones |

1. **Calendarización de evaluación en semanas (6):**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| **TP** | **TP** |  | **EF1** |  |  | **EF2** |  |  |  | **EF3** |  |  | **EF4** |  |  | **EF5** |
| **TR** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **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 | 18-08-2025 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| M.C.I.A. Avelino Domínguez Rodríguez |  | M.C.I.A. Jessica Alejandra Reyes Larios |
| Nombre y firma del (de la) profesor(a) |  | Nombre y firma del (de la) Jefe(a) de División |