



# Sílabo de Termodinámica Aplicada

## I. Datos generales

|                          |                  |   |                   |   |
|--------------------------|------------------|---|-------------------|---|
| <b>Código</b>            | ASUC 00888       |   |                   |   |
| <b>Carácter</b>          | Obligatorio      |   |                   |   |
| <b>Créditos</b>          | 3                |   |                   |   |
| <b>Periodo académico</b> | 2022             |   |                   |   |
| <b>Prerrequisito</b>     | Termodinámica    |   |                   |   |
| <b>Horas</b>             | <b>Teóricas:</b> | 2 | <b>Prácticas:</b> | 2 |

## II. Sumilla de la asignatura

---

La asignatura corresponde al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de aplicar los conceptos de la termodinámica en la solución de problemas de ingeniería mecánica.

**La asignatura comprende:** Aplicaciones generales de la primera ley de la termodinámica. Aplicaciones de la entropía. Ciclo de potencia de gases. Vapor y ciclos de potencia combinados. Ciclos de refrigeración. Mezcla de gas-vapor y aire acondicionado. Fluidos compresibles.

---

## III. Resultado de aprendizaje de la asignatura

---

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de aplicar las leyes de la termodinámica a los sistemas cerrados y/o abiertos, ideales y/o reales, como ciclos de potencia, máquinas térmicas, de refrigeración y otros. Utilizando y valorando el uso correcto de la física, química, matemáticas, tablas y diagramas termodinámicas en la solución de problemas de ingeniería.

---



#### IV. Organización de aprendizajes

| <b>Unidad I</b><br><b>Aplicaciones generales de la primera ley de la termodinámica y la entropía</b> |   | Duración en horas  | 16  |
|--|---|--|---|
| <b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>   | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar el balance de energía en sistemas cerrados y abiertos, usando la primera ley y de la termodinámica y la entropía para una masa de control y un volumen de control.  |  |   |
|  | <b>Conocimientos</b>  | <b>Habilidades</b>   | <b>Actitudes</b>  |
|  | <b>Primera ley de la termodinámica.</b><br>✓ Concepto de transferencia de energía. Propiedades de las sustancias puras. Gases ideales y gases real. Estado reducido y factor de compresibilidad. Uso de las tablas termodinámicas de sustancias puras, entalpías, volumen específico, entropía.<br><b>Sistemas cerrados y abiertos</b><br>✓ Análisis sistemas cerrados ciclos termodinámicos, sistemas abiertos, Procesos de flujo estable o estacionario. Análisis energético de sistemas cerrados y abiertos teniendo en cuenta Procesos isométricos, isobáricos, isotérmicos, adiabáticos, politrópicos y sus Aplicaciones.<br><b>Entropía</b><br>✓ Análisis en procesos reversibles e irreversibles. Principio del incremento de entropía del universo. Cambio de entropía: sustancia pura y gases ideales. Diagrama T-s: Análisis de procesos adiabáticos: rendimiento adiabático. | ✓ Reconoce las formas de energía y sus transformaciones, teniendo en cuenta su conservación y sus limitaciones.<br><br>✓ Resuelve problemas usando las técnicas, métodos y herramientas de la ingeniería en las diversas aplicaciones de la ingeniería | ✓ Muestra interés por la asignatura de termodinámica aplicada como parte de su formación profesional. |
| Instrumento de evaluación  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de desarrollo</li> <li>• Rúbrica</li> </ul>   |  |   |
| Bibliografía (básica y complementaria)   | <b>Básica:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Cengel, Y. (2010) <i>Thermodynamics: An EGINEERING Approach</i>. (7° ed.) s.l.: Mc Graw-Hill.</li> </ul> <b>Complementaria:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanford, K. y Nellis, G. (2012) <i>Thermodynamics</i>. (1° ed.) s.l.: Editorial Cambridge University.</li> </ul>   |  |   |
| Recursos educativos digitales  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/267967.pdf">https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/267967.pdf</a></li> </ul>   |  |   |



| Unidad II<br>Ciclo de potencia de gas, vapor y ciclo de potencia combinados   |  | Duración en horas   | 16 |
|---|--|---|----|
| <b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>  | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar el desempeño de los ciclos de potencia tanto en sistemas cerrados como abiertos, de gas, vapor o combinado; teniendo en cuenta que el fluido de trabajo siempre permanezca como gas y/o se evapore y condense de manera alternada, investigando maneras de modificarlos para mejoramiento de su eficiencia.   |   |    |
| Conocimientos   | Habilidades  | Actitudes   |    |
| <p><b>Ciclo Brayton</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ciclo ideal para los motores de turbina de gas, ciclo Brayton con regeneración, con interenfriamiento, recalentamiento y regeneración.</li> </ul> <p><b>Ciclo Otto y ciclo Diesel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ciclo ideal para máquinas con encendidos por chispa y por compresión.</li> </ul> <p><b>Ciclo Rankyne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con recalentamiento, regenerativo con calentamientos cerrados y abiertos</li> </ul> <p><b>Ciclo de potencia combinados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ciclo combinado de gas y vapor</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Analiza el funcionamiento del ciclo Brayton, Otto y Diésel desarrollando implicaciones aplicables a ciclos de potencia de gas, vapor y combinados.</li> <li>✓ Analiza formas de mejorar el rendimiento de los ciclos de potencia de gas, vapor y combinados</li> <li>✓ Resuelve problemas usando las técnicas, métodos y herramientas de la ingeniería en las diversas aplicaciones de la ingeniería</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Asume la puntualidad, orden y responsabilidad por los proyectos y trabajos realizados aplicados a su formación profesional.</li> </ul> |    |
| Instrumento de evaluación   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de desarrollo</li> <li>• Rúbrica de evaluación</li> </ul>  |   |    |
| Bibliografía (básica y complementaria)  | <p><b>Básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cengel, Y. (2010) <i>Thermodynamics: An EGINEERING Approach</i>. (7° ed.) s.l.: Mc Graw-Hill.</li> </ul> <p><b>Complementaria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanford, K. y Nellis, G. (2012) <i>Thermodynamics</i>. (1° ed.) s.l.: Editorial Cambridge University.</li> </ul>  |   |    |
| Recursos educativos digitales   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/267967.pdf">https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/267967.pdf</a></li> </ul>  |   |    |



| <b>Unidad III</b>   |   | Duración<br>en horas   | 16 |
|---|---|--|----|
| <b>Ciclo de refrigeración y mezcla de gas-vapor</b>   |   |  |    |
| <b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>  | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar los conceptos de refrigeración en las operaciones de las máquinas de refrigeración y bomba de calor para el mejoramiento de su desempeño.   |  |    |
| <b>Conocimientos</b>  | <b>Habilidades</b>  | <b>Actitudes</b>   |    |
| <b>Refrigeradores y bomba de calor</b><br>✓ Ciclo invertido de Carnot<br>✓ Ciclo ideal y real de refrigeración por compresión<br><b>Análisis de la segunda ley del ciclo de refrigeración</b><br>✓ Selección de refrigerante<br><b>Sistemas de bomba de calor</b><br>✓ Sistema innovador de refrigeración<br><b>Mezcla de gas vapor</b><br>✓ Aire seco y aire atmosférico<br>✓ Humedad específica y relativa del aire | ✓ Aplicar a los ciclos de refrigeración reales e ideales por compresión las leyes termodinámicas para el mejoramiento de su desempeño.<br><br>✓ Resuelve problemas usando las técnicas, métodos y herramientas de la ingeniería en las diversas aplicaciones de la ingeniería.  | ✓ Reconoce la importancia del trabajo grupal y se integra y participa en forma efectiva en equipos multidisciplinarios de trabajo. |    |
| Instrumento de evaluación   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de desarrollo</li> <li>• Rúbrica</li> </ul>   |  |    |
| Bibliografía (básica y complementaria)  | <b>Básica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cengel, Y. (2010) <i>Thermodynamics: An Eginering Apprach</i>. (7° ed.) s.l.: Mc Graw-Hill.</li> </ul> <b>Complementaria:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanford, K. y Nellis, G. (2012) <i>Thermodynamics</i>. (1° ed.) s.l.: Editorial Cambridge University.</li> </ul> |  |    |
| Recursos educativos digitales   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://dialnet.unirioja.es/download/libro/267967.pdf">https://dialnet.unirioja.es/download/libro/267967.pdf</a></li> </ul>   |  |    |



| <b>Unidad IV</b><br><b>Aire acondicionado y fluidos compresibles</b>   |  | Duración<br>en horas   | 16 |
|--|--|--|----|
| <b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>   | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar los principios de conservación de masa y de energía en diferentes procesos de acondicionamiento de aire, así como el concepto de estancamiento velocidad del sonido y número de Mach en un fluido compresible.   |  |    |
| Conocimientos  | Habilidades  | Actitudes  |    |
| <p><b>Temperatura del punto de rocío</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Temperatura de saturación adiabática y de bulbo húmedo y carta psicrométrica</li> </ul> <p><b>Propiedad de estancamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Velocidad del sonido y número de mach.</li> </ul> <p><b>Flujo isoentrópico unidimensional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Variación de la velocidad en función del área del flujo</li> <li>✓ Relaciones de las propiedades para el flujo isotrópico de gases ideales</li> </ul> <p><b>Flujo isoentrópico a través de toberas aceleradoras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Toberas convergentes</li> <li>✓ Toberas divergentes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicar la relación de temperatura de saturación adiabática y de bulbo húmedo del aire atmosférico encontrando sus propiedades del aire atmosférico en los diferentes procesos de acondicionamiento de aire.</li> <li>✓ Aplica las relaciones generales de los flujos compresibles a velocidades altas en el estudio de las toberas.</li> <li>✓ Resuelve problemas usando las técnicas, métodos y herramientas de la ingeniería en las diversas aplicaciones de la ingeniería.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Valora y considera la importancia de la perseverancia y mejora del medio ambiente en el desarrollo de sus actividades profesionales asumiendo una cultura ambiental.</li> </ul> |    |
| Instrumento de evaluación  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de desarrollo</li> <li>• Rúbrica</li> </ul>  |  |    |
| Bibliografía (básica y complementaria)   | <p><b>Básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cengel, Y. (2010) <i>Thermodynamics: An Engineering Approach</i>. (7° ed.) s.l.: Mc Graw-Hill.</li> </ul> <p><b>Complementaria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanford, K. y Nellis, G. (2012) <i>Thermodynamics</i>. (1° ed.) s.l.: Editorial Cambridge University.</li> </ul>   |  |    |
| Recursos educativos digitales  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/267967.pdf">https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/267967.pdf</a></li> </ul>  |  |    |



## V. Metodología

Durante el desarrollo de la asignatura se aplicarán métodos pertinentes a la naturaleza de cada sesión de aprendizaje: promover la participación activa del estudiante. En clase los estudiantes podrán realizar preguntas y exponer opiniones. El profesor tendrá a su cargo la exposición de los temas del curso y además complementará la participación e intervención de los estudiantes. Los temas teóricos se complementarán con la solución de problemas de la bibliografía. Se le enseñará técnicas de la solución de problemas. En todas las clases los estudiantes usarán calculadoras científicas, tablas y diagramas termodinámicos para resolver los problemas termodinámicos e industriales.

## VI. Evaluación

### VI.1. Modalidad presencial y semipresencial

| Rubros                             | Comprende                                       | Instrumentos         | Peso      |
|------------------------------------|---|----------------------|-----------|
| <b>Evaluación de entrada</b>       | Prerrequisitos o conocimientos de la asignatura | Prueba de desarrollo | Requisito |
| Consolidado 1                      | Unidad I  | Prueba de desarrollo | 20%       |
|                                    | Unidad II                                       | Rubrica              |           |
| <b>Evaluación parcial</b>          | Unidad I y II                                   | Prueba de desarrollo | 20%       |
| Consolidado 2                      | Unidad III                                      | Prueba de desarrollo | 20%       |
|                                    | Unidad IV                                       | Rubrica              |           |
| <b>Evaluación final</b>            | Todas las unidades                              | Prueba de desarrollo | 40%       |
| <b>Evaluación sustitutoria (*)</b> | Todas las unidades                              | Prueba de desarrollo |           |

(\*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

**Fórmula para obtener el promedio:**

$$PF = C1 (20\%) + EP (20\%) + C2 (20\%) + EF (40\%)$$

2022.