

INSTITUCION

**ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO N° 43**

CARRERA: **TECNICATURA SUPERIOR EN MEDIO AMBIENTE**

ESPACIO CURRICULAR: **TERMODINÁMICA**

CAMPO DE LA FORMACIÓN: **ESPECÍFICO**

CURSO: **TERCER AÑO**



CICLO LECTIVO:  
**2020**

PROFESOR: **ING. JUAN PABLO SULIGOY**

ASIGNACION HORARIA: **2hs – MIÉRCOLES – 21:00hs a 22:20hs**

FORMATO: **MATERIA**

REGIMEN DE CURSADO: **ANUAL**

PLAN DECRETO: **3012/02**

ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO N° 43 – RECONQUISTA – SANTA

FE NIVEL SUPERIOR – TECNICATURA SUPERIOR EN MEDIO AMBIENTE



## PLANIFICACIÓN ANUAL

### FUNDAMENTACIÓN

La Termodinámica es una rama de la Física que estudia a nivel microscópico la energía y sus transformaciones, analizando cómo ésta puede convertirse en trabajo y/o en movimiento.

La Termodinámica nace en el siglo XIX a partir de la necesidad de mejorar el rendimiento de las primeras máquinas térmicas fabricadas por el hombre durante la revolución industrial. Es uno de los pocos casos en la historia donde la ciencia llegó después que la tecnología.

Desde la cátedra, se buscará propiciar que los estudiantes puedan relacionar los distintos fenómenos naturales y/o medioambientales con las leyes de la termodinámica, relacionando los contenidos trabajados en la materia con su futuro ámbito laboral.

Es decir, se pretende que el estudiante de la tecnicatura conceptualice las leyes y propiedades termodinámicas, a fin de que pueda aplicarlas en el análisis de sistemas y fenómenos medioambientales. Con ese fin se lo ejercitará para que desarrolle la habilidad de buscar datos a través de distintas fuentes, resolver problemas y realizar un análisis crítico de los resultados.

Es una materia específica y fundamental en la carrera, ya que los conceptos vistos se seguirán teniendo en cuenta y aplicando a lo largo de toda la vida profesional del graduado.

Esta materia se presenta en forma anual en el tercer año del plan vigente, con dos horas cátedra semanales ubicadas los días miércoles.



## OBJETIVOS

El objetivo principal que se busca con la cátedra es dotar al estudiante de los conocimientos y habilidades básicas necesarias para que sea capaz de conceptualizar las leyes y propiedades termodinámicas, a fin de que pueda aplicarlas en el análisis de sistemas medioambientales, logrando su optimización a través del uso racional de la energía.

La asignatura interiorizará al estudiante sobre aspectos ligados a las transformaciones termodinámicas que puede tener un determinado sistema, de manera de ver si el mismo resulta perfectible en términos energéticos.

## CONTENIDOS

En la presente materia se prevé una articulación dinámica entre contenidos conceptuales (reunidos, en general, en torno al estudio de temáticas relativas a la termodinámica), procedimentales (en cuanto a su aplicación en situaciones y contextos determinados o proyectados) y actitudinales (en la búsqueda de una articulación con las industrias de la zona, y las posibilidades de realizar allí planes de eficiencia energética). A continuación, se mencionan los contenidos mínimos que se abordarán, en concordancia con la Resolución 3012, del año 2002:

- Termodinámica básica.
- Sistemas, estados y variables de los sistemas.
- Trabajo y calor.
- Primer principio de la termodinámica.
- Termoquímica.
- Segundo principio de la termodinámica.
- Entropía y entalpía.



## CONTENIDOS CONCEPTUALES

### **Unidad 1: Introducción a la Termodinámica**

Conceptos de cuerpo y materia. Concepto de energía y trabajo. Propiedades de la materia. Estados de la materia. Conceptos de calor y temperatura. Cambios de estado. Campo de estudio de la termodinámica.

### **Unidad 2: Calor y Temperatura**

Distintas escalas de temperatura. Termómetros: tipos y aplicación. Calorimetría. Concepto de capacidad calorífica. Concepto de calor específico. Equivalencia mecánica del calor. Transmisión del calor: contacto, convección y radiación. Coeficientes de transmisión del calor. Aislantes térmicos.

### **Unidad 3: Sistemas Termodinámicos y Primer Principio**

Definición de un sistema termodinámico. Estado termodinámico. Transformaciones. Equilibrio termodinámico. Trabajo (externo e interno). Representación gráfica del trabajo. Comparación entre calor y trabajo. Primer principio de la termodinámica. Concepto de ciclos termodinámicos. Energía interna. Transformaciones abiertas. Móvil perpetuo de primera especie. Concepto de entalpía.

### **Unidad 4: Gases Perfectos, Transformaciones y Gases Reales**

Concepto de un gas ideal. Ley de Boyle – Mariotte, Ley de Charles – Gay – Lussac. Ecuación de estado. Leyes de Joule y Avogadro. Leyes de Dalton y Amagat. Calor específico a presión y a volumen constante. Clases de transformaciones: isotérmica, isobárica, isométrica, adiabática y politrópica. Ecuación de estado de los gases reales. Vapores. Diagramas de vapores. Calor de vaporización. Entalpía del líquido y del vapor.

### **Unidad 5: Segundo Principio y Entropía**

Segundo principio de la termodinámica. Concepto de transformaciones reversibles e irreversibles. Degradación de la energía. Concepto de entropía. Diagrama entrópico. Analogía de Zeuner. Relación entre entropía y segundo principio. Entropía del gas perfecto. Curvas acotadas. Diagramas entrópicos. Diagrama de Mollier.



### **Unidad 6: Introducción a los ciclos**

Ciclo de Carnot. Motor de combustión interna. Ciclo Otto. Ciclo Diesel. Ciclo Brayton. Máquinas a vapor. Ciclo Rankine. Ciclos frigoríficos.

### **Unidad 7: Circulación de gases y vapores**

Concepto de caudal. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Pérdidas de energía. Dimensionamiento de cañerías. Casos de aplicación prácticos.

### **Unidad 8: Aire Húmedo**

Concepto de humedad absoluta y humedad relativa. Volumen y peso específico del aire húmedo. Entalpía del aire húmedo. Diagrama entálpico. Diagrama psicrométrico. Aire acondicionado.

### **Unidad 9: Eficiencia energética**

Introducción a la eficiencia energética. Conceptos de ahorro, eficacia y eficiencia. Casos de aplicación ligados al medioambiente. Implicancia y normativas vigentes.

## **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

Las clases tendrán la modalidad de coloquios, charlas y presentaciones teórico-prácticas (50% - 50%), por lo que, en forma conjunta con el desarrollo teórico de los temas, el docente insistirá permanentemente en ejemplos de aplicaciones prácticas, para que el estudiante visualice inmediatamente la importancia del conocimiento recibido y adquiera la capacidad de relacionarlo con las necesidades sociales.

Para que el conocimiento sea más completo, es menester que el estudiante visualice los equipos, instrumentos, ecuaciones, diagramas, etc, sobre los cuales se hace alusión y/o referencia en el desarrollo del tema. Por este motivo, el docente se valdrá de ayuda electrónica (presentaciones Power Point ®), para el dictado de la mayoría de sus clases. Ello permitirá que el estudiante no deba imaginar la situación, sino más bien concentrarse en las problemáticas de termodinámica asociadas a la misma.

PÁGINA 4



ESCUOLA SUPERIOR DE COMERCIO N° 43 – RECONQUISTA – SANTA  
FE NIVEL SUPERIOR – TECNICATURA SUPERIOR EN MEDIO AMBIENTE  
TERMODINÁMICA  
CICLO LECTIVO 2020 – DOCENTE: ING. SULIGOY, JUAN PABLO

Una vez explicados los conceptos necesarios para entender la temática, y para enfatizar la estimulación a los estudiantes, se propondrán situaciones en determinados contextos, presentándoles las problemáticas que deberán solucionar, induciendo a que el grupo arriesgue diagnósticos de situación y adopten determinadas medidas, en común acuerdo.

Con esto se busca incentivar constantemente al estudiante a participar activamente en las clases, expresando sus dudas u opinando al cabo de las explicaciones teóricas frente a todo el curso, afianzando así los conocimientos adquiridos y la autoconfianza necesaria para expresarse oralmente en público. Esto permitirá al docente, además, trabajar sobre las carencias de manifestación oral y/o escrita.

Una vez que los estudiantes cuenten con un suficiente nivel de conocimiento, se prevé la realización de visitas a complejos industriales de la zona, los cuales tendrán una doble finalidad: Por un lado, que los estudiantes conozcan las industrias de la región, sus problemáticas, y en base a ello luego trabajen y elaboren planes de eficiencia energética. Y por el otro lado, se busca a través de las visitas, que los estudiantes sean presentados dentro del ámbito industrial, permitiendo así su rápida inserción laboral, una vez culminados sus estudios superiores.

## RECURSOS

- ✓ Bibliografía recomendada en el apartado correspondiente, en formato papel, o en formato digital, facilitada por el docente.
- ✓ Recopilación y presentaciones PPS diseñadas por el docente de la cátedra. ✓  
Recursos específicos del área de termodinámica, tales como: ábacos, diagramas, computadoras, calculadoras, celulares, etc.
- ✓ Aula virtual en classroom y cuenta de e-mail de la cátedra.



## MODALIDADES DE CURSADO

La cátedra “termodinámica” permite optar por las siguientes condiciones / modalidades de cursado:

- ✓ Regular con cursado presencial
- ✓ Regular con cursado semipresencial
- ✓ Libre

## EVALUACIÓN

### **Instrumentos de evaluación:**

A fin de permitir al docente tener un panorama claro acerca el estado del saber de cada uno de los estudiantes, se considera necesario utilizar en forma complementaria y no excluyente instrumentos tales como:

- ✓ Exámenes parciales.
- ✓ Resolución de trabajos prácticos.
- ✓ Exposición y puesta en común de diferentes actividades.
- ✓ Observación directa (por parte del docente) del trabajo grupal e individual.
- ✓ Examen final individual, si correspondiera.

### **Criterios de evaluación:**

- ✓ Participación en los trabajos individuales y grupales.
- ✓ Defensa y fundamentación de sus trabajos a partir de una base conceptual sólida y correcta.
- ✓ Validaciones, propuestas y generalización de soluciones.
- ✓ Cumplimiento de las tareas solicitadas.
- ✓ Respeto por el trabajo y las opiniones del resto de los compañeros.
- ✓ Asistencia a clases, para los estudiantes de cursado regular.



### **Requisitos:**

#### **Para “regularizar” Termodinámica, en forma presencial, los estudiantes deberán:**

- ✓ Tener un mínimo de 75% de asistencia a clases durante el tiempo que dure la cursada. Para el estudiante que presente certificado de trabajo y/o se encuentre en otras situaciones excepcionales, debidamente comprobadas, el mínimo es de 50% de asistencia. Las asistencias se computan en forma cuatrimestral.
- ✓ Aprobar el 100% de los trabajos prácticos, entregados en tiempo y forma, con opción a un recuperatorio por cada trabajo práctico.
- ✓ Aprobar los exámenes parciales, en primera instancia o en su recuperatorio, con un mínimo de 6 (seis).

#### **Para “regularizar” Termodinámica, en forma semipresencial, los estudiantes deberán:**

- ✓ Tener un mínimo de 40% de asistencia a clases en cada cuatrimestre. ✓ Aprobar el 100% de los trabajos prácticos, entregados en tiempo y forma, con opción a un recuperatorio por cada trabajo práctico.
- ✓ Aprobar los exámenes parciales, en primera instancia o en su recuperatorio, con un mínimo de 6 (seis).

#### **Para acceder a la “promoción directa” de Termodinámica los estudiantes deberán:**

- ✓ Cumplir con el porcentaje de asistencia establecido para el régimen presencial. ✓ Aprobar el 100% de los trabajos prácticos, entregados en tiempo y forma. ✓ Aprobar los exámenes parciales, en primera instancia o en su recuperatorio, con un promedio de 8 (ocho).
- ✓ Aprobar una instancia final integradora, con un mínimo de 8 (ocho). Este examen no tiene recuperatorio.

### **Observaciones:**

- ✓ Si el estudiante “regulariza” Termodinámica, pero no la promociona, tiene derecho a un examen final escrito, en cualquiera de los turnos correspondientes, debiendo obtener una calificación mínima de 6 (seis).





- ✓ Mantiene la regularidad durante 3 (tres) años consecutivos a partir del primer turno correspondiente al año lectivo siguiente al de la cursada.

### **Acreditación de Termodinámica para el estudiante libre:**

El estudiante libre deberá aprobar un examen final, con modalidad combinada: escrita y oral. Debe aprobar primero un examen escrito, obteniendo una calificación mínima de 6 (seis), continuando con la instancia oral, en la cual también debe obtener un mínimo de 6 (seis).

## **CRONOGRAMA**

### **UNIDAD TEMÁTICA MESES**

- U.T. N° 1 ABRIL - MAYO
- U.T. N° 2 MAYO - JUNIO
- U.T. N° 3 JUNIO - JULIO
- U.T. N° 4 AGOSTO
- U.T. N° 5 SEPTIEMBRE
- U.T. N° 6 SEPTIEMBRE
- U.T. N° 7 OCTUBRE
- U.T. N° 8 OCTUBRE
- U.T. N° 9 NOVIEMBRE
- EXAMENES 3 SEMANAS

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ✓ Facorro Ruiz. *Curso de Termodinámica*. Bs. As. Ediciones Melior. 1989.
- ✓ Freedman. *Física Universitaria*. México. Addison. 1989.
- ✓ García, C. *Termodinámica Técnica*. Editorial Alsina, 1986.
- ✓ Garcia, C. *Problemas de Termodinámica Técnica*. Editorial Alsina, 1986.
- ✓ Greco, F. *Calor y Principios de la Termodinámica*. Buenos Aires. Nueva Librería, 1981.



✓ Kenneth, W. *Termodinámica*. Ed. Mc Graw Hill, 1992

✓ Stevenazzi, D. *Termodinámica*. Editorial Cesarini. Quinta Edición. ✓

Zemansky. *Calor y Termodinámica*. 4ª edición. Madrid. Aguilar. 1973.



Ing. Juan Pablo Suligoy

Abril de 2020