



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/18/215-00
ACTA 1226/25/08/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA TERMODINÁMICA CLÁSICA Y ESTADÍSTICA, DE CARRERAS DE GRADO, SEDE SAN LORENZO”

VISTO: El Memorando DA/1707/2025 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Ecurra, con el cual remite el Memorando CCPTCC/030/2025 de la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado de la FP-UNA, en el que presenta la propuesta de Programa de Estudio de Asignaturas de las Carreras de Grado.

CONSIDERANDO: La Ley 4995/2013 de Educación Superior, el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción y las deliberaciones sobre el tema.

Que la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado, solicita la aprobación del Programa de Estudio de la asignatura **“Termodinámica Clásica y Estadística”**, la cual es común entre Carreras de Grado.

Que los programas fueron elaborados conforme a las disposiciones establecidas por el Consejo Nacional de Educación Superior (CONES) en materia de **créditos académicos**, según lo dispuesto en la Resolución CONES N.º 221/2024, que regula el *Sistema de Créditos Académicos – Paraguay* y los criterios para su publicación en las carreras de grado.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD POLITÉCNICA
RESUELVE:**

25/18/215-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Termodinámica Clásica y Estadística”** de carreras de Grado, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 177 de la presente Acta.

25/18/215-02 COMUNICAR, copiar y archivar.

Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz
Secretario

Prof. Ing. Silvia Teresa Leiva León, MSc.
Presidenta





Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución 25/18/215-00 Acta 1226/25/08/2025
ANEXO 177

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel		Grado							
Asignatura		Termodinámica Clásica y Estadística							
Carrera		Plan	Sede/Filial			Carácter	Semestre	Prerrequisitos	
Ingeniería en Sistemas de Producción		2026	Sede San Lorenzo			Obligatoria	Tercero	Fundamentos de Mecánica, Cálculo de Varias Variables.	
Ingeniería Eléctrica		2026	Sede San Lorenzo			Obligatoria	Cuarto	Fundamentos de Mecánica, Cálculo de Varias Variables.	
Ingeniería en Electrónica		2026	Sede San Lorenzo			Obligatoria	Tercero	Fundamentos de Mecánica, Cálculo de Varias Variables.	
Semanal					Periodo				
HT	HP	HTD	HTI	HS	PA	THTD	THTI	THA	CA-PY
2	2	4	4	8	18	72	72	144	5

- *HT: Horas Teóricas semanales.
- *HP: Horas Prácticas semanales.
- *HTD: Horas semanales de Trabajo académico con acompañamiento Docente.
- *HTI: Horas semanales de Trabajo académico Independiente del estudiante.
- *HS: Horas Semanales (HTD+HTI).
- *PA: Periodo Académico en semanas.
- *THTD: Total de Horas de Trabajo académico con acompañamiento Docente (HTD*PA).
- *THTI: Total de Horas de Trabajo académico Independiente del estudiante (HTI*PA).
- *THA: Total de Horas de trabajo Académico (THTD+THTI).
- *CA-PY: Créditos académicos de la asignatura.

II. FUNDAMENTACIÓN

El objetivo de la asignatura es formar al estudiante en los fundamentos de la termodinámica y la transferencia de calor. Se pretende conseguir con ello que el estudiante adquiera los conocimientos para analizar termodinámicamente el funcionamiento de motores de potencia, refrigeradores y bombas de calor.

La termodinámica implica el estudio teórico - práctico de propiedades macroscópicas y microscópicas de la materia que se relacionan entre sí. Por ello, se consideran tres partes del proceso de aprendizaje: la teoría, resolución de problemas y la experimentación en laboratorio, a fin de propiciar un aprendizaje significativo y sólido.

Se impartirán los contenidos teóricos y, en el ámbito de las clases prácticas se podrá realizar la resolución de problemas, el estudio de casos, etc., así como prácticas de laboratorio. Además, se tendrá el apoyo de todos los recursos de la plataforma virtual, donde se establecen canales de comunicación permanente con los estudiantes.

En relación a la naturaleza de la asignatura, se aborda de manera teórico-práctica, se combinarán conceptos teóricos con ejercicios prácticos. La organización de la asignatura se basa en los ejes

temáticos, se incluyen conceptos fundamentales como: Sistemas termodinámicos. Ecuaciones de estado. Trabajo. Leyes de la termodinámica. Mecánica estadística.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

- 1. Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en una lengua extranjera.
- 2. Planificar, proyectar, diseñar y ejecutar proyectos sostenibles e integrales para la resolución de problemas, la mejora y la innovación en el ámbito de la ingeniería informática.
- 3. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.
- 4. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
- 5. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.
- 6. Adaptarse respetuosamente a contextos nuevos o adversos, así como a diversidades personales, disciplinares y culturales.
- 7. Implementar en el campo profesional la práctica de los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
1. Sistemas termodinámicos.	1.1. Sistemas termodinámicos. Definición. 1.2. Clasificación. 1.3. Variables termodinámicas intensivas y extensivas (Densidad, presión, temperatura, volumen, número de moles, masa). 1.4. Estado de un sistema. 1.5. Equilibrio térmico y la ley cero. 1.6. Dilatación de sólidos y líquidos	1. Define un sistema termodinámico utilizando límites reales o imaginarios. 2. Clasifica los diferentes tipos de sistemas termodinámicos analizando ejemplos cotidianos. 3. Caracteriza el estado de un sistema termodinámico utilizando variables o propiedades de estado. 4. Especifica el equilibrio térmico entre dos o más sistemas aplicando la Ley Cero de la Termodinámica. 5. Describe los efectos del calor en los sólidos y líquidos. 6. Calcula la dilatación lineal, superficial y volumétrica de sólidos de acuerdo a su geometría y la dilatación de líquidos.
2. Ecuaciones de estado.	2.1. Leyes de los gases. 2.2. Ecuación de estado de un gas ideal. 2.3. Transformaciones o procesos. 2.4. Diagramas p-V, V-T, p-T.	1. Calcula las propiedades de los gases en situaciones específicas aplicando las leyes que rigen el comportamiento de ideales. 2. Describe los diferentes procesos termodinámicos experimentados

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	2.5. Aplicación en los diferentes procesos termodinámicos. 2.6. Ecuación de estado de un gas real, ejemplos. 2.7. Superficies p-v-t. 2.8. Punto triple, punto crítico	en los sistemas termodinámicos. 3. Interpreta superficies tridimensionales (pVT) de gases ideales, analizando cómo las variables de presión, volumen y temperatura interactúan en los diferentes procesos. 4. Construye diagramas, pV, PT y VT de los diferentes procesos experimentados por los gases ideales. 5. Diferencia el comportamiento de los gases reales y los gases ideales. 6. Define los conceptos de punto triple y punto crítico de una sustancia. 7. Identifica el punto triple y el punto crítico de una sustancia en un diagrama de fase.
3. Trabajo y calor.	3.1. Trabajo de un sistema termodinámico cerrado. 3.2. Aplicaciones en los diferentes procesos termodinámicos. 3.3. Calor, capacidades caloríficas del gas ideal. 3.4. Calor específico, calor latente. 3.5. Calorimetría. 3.6. Mecanismos de Transferencia de Calor.	1. Interpreta el concepto de trabajo en un proceso termodinámico. 2. Calcula el trabajo realizado en los diferentes procesos de un sistema termodinámico. 3. Calcula el calor transferido en los procesos de calentamiento o enfriamiento de un gas, utilizando las capacidades caloríficas de un gas ideal (Cp o Cv) según corresponda. 4. Define calor específico y calor latente de una sustancia. 5. Calcula la cantidad de calor necesaria para cambiar la temperatura o el estado físico de una sustancia. 6. Determina la temperatura de equilibrio de dos a más sistemas aplicando el principio de conservación de la energía en los procesos de intercambio de calor. 7. Mide experimentalmente el calor específico de una sustancia. 8. Identifica los tres mecanismos de transferencia de calor. 9. Calcula la corriente de calor aplicando correctamente las ecuaciones que gobiernan cada uno de los mecanismos de transferencia de calor.



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
		10. Evalúa la eficiencia de los mecanismos de transferencia de calor.
4. Leyes de la Termodinámica.	4.1. Energía interna de un gas ideal. 4.2. Primera Ley de la termodinámica. 4.3. Aplicaciones de la primera ley. 4.4. Proceso adiabático. 4.5. Ciclos termodinámicos (ciclo de Carnot, ciclo de Otto, ciclo Diesel). 4.6. Aplicaciones de la segunda Ley: Máquinas térmicas. 4.7. Motores de combustión interna. Rendimiento o eficiencia 4.8. Refrigeradores y Bombas de calor. Coeficiente de rendimiento 4.9. Entropía y segunda ley de la termodinámica. 4.10. Cambio de entropía en procesos reversibles e irreversibles. 4.11. Enunciados de la Segunda Ley de la Termodinámica.	1. Define el concepto de energía interna de un sistema termodinámico 2. Calcula la variación de energía interna de un gas ideal en función al cambio de temperatura en los diferentes procesos. 3. Calcula el trabajo, el calor y la variación de energía interna de un sistema termodinámico, aplicando el Primer Principio de la Termodinámica en diferentes procesos. 4. Describe y representa un proceso adiabático en el plano pV. 5. Calcula el trabajo realizado y los cambios de energía en un proceso adiabático, aplicando el Primer Principio de la Termodinámica. 6. Describe los ciclos termodinámicos (Carnot, Otto, Diésel) representándolos correctamente en el plano pV. 7. Describe el funcionamiento de máquinas térmicas, refrigeradores y bombas de calor. 8. Calcula la eficiencia de máquinas térmicas, evaluando las pérdidas de energía. 9. Calcula el coeficiente de rendimiento de refrigeradores y bombas de calor. 10. Relaciona el concepto de entropía con la Segunda Ley de la Termodinámica. 11. Calcula la variación de entropía en procesos reversibles e irreversibles. 12. Identifica los diferentes enunciados del Segundo Principio de la Termodinámica.
5. Mecánica estadística.	5.1. Hipótesis Básicas de la teoría cinética Molecular 5.2. Colisiones, presión de un gas y energía cinética molecular.	1. Relaciona las propiedades macroscópicas del gas (temperatura, presión) con su comportamiento microscópico. 2. Describe el proceso de colisión de



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	5.3. Rapideces moleculares.	las moléculas de un gas,
	5.4. Trayectoria libre media y tiempo libre medio.	explicando cómo estas colisiones contribuyen a la presión ejercida por el gas.
	5.5. Equilibrio Estadístico.	
	5.6. Ley de Distribución de Maxwell- Boltzmann.	3. Calcula la energía cinética promedio de las moléculas de un gas en función a la temperatura.
	5.7. Distribución de velocidades	
	5.8. Ley de distribución de Fermi- Dirac.	4. Calcula las velocidades de las moléculas de un gas en función a la temperatura y la masa molecular.
	5.9. Ley de Distribución de Bose- Einstein	
		5. Calcula la trayectoria libre media y el tiempo libre medio para gases en diferentes condiciones.
		6. Analiza las implicancias del equilibrio estadístico en las distribuciones de velocidades y energías de las moléculas.
		7. Calcula la distribución de velocidades y energías de un gas ideal aplicando la Ley de Maxwell - Boltzmann.
		8. Aplica la Ley de distribución de Fermi-Dirac a sistemas de partículas que siguen el principio de exclusión de Pauli.
		9. Aplica la Ley de distribución de Bose-Einstein a partículas bosónicas.
		10. Analiza las consecuencias que resultan de la Ley de Distribución de Bose- Einstein.

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del programa se aplicarán estrategias didácticas conducentes a la apropiación teórica y la ejecución práctica de procesos y procedimientos, a saber:

- Prácticas de Laboratorio:** Se realizarán prácticas de laboratorio enfocados en el entendimiento práctico del contenido pragmático de la asignatura utilizando instrumentación de laboratorio y las técnicas propias de la física experimental para contrastar con los resultados teóricos y/o los resultados obtenidos mediante los simuladores, orientados al cumplimiento de los resultados de aprendizaje de cada unidad.
- Aula invertida:** metodología donde se diseña la enseñanza y que el estudiante pueda aprender y documentarse sobre los temas de trabajo, posteriormente, en clase se realizan las actividades de aprendizaje y permite al docente ser facilitador y orientador para la comprensión del contenido.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

- **Aprendizaje basado en problemas:** estrategia de enseñanza donde se busca resolver un problema a través del conocimiento que adquirió en el aula, el estudiante toma liderazgo de su aprendizaje e identifica la importancia de su aprendizaje y el conocimiento.
- **Estrategias y técnicas de enseñanzas grupales:** panel, foro, entrevista, simposio, taller, seminario, mesa redonda, entre otros.

La elección particular de la estrategia didáctica aplicada será explícita en el Planeamiento de la Asignatura, de acuerdo con el perfil de los estudiantes, los recursos disponibles y el contexto educativo, a excepción de las prácticas de laboratorio que tienen un carácter obligatorio en esta asignatura.

VI. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Las estrategias evaluativas serán elegidas por el docente, antes de cada inicio de semestre, las cuales tendrán en cuenta el modelo pedagógico institucional, serán declaradas en la planificación de periodo y estarán regidas por la reglamentación vigente, en ese sentido se podrá tener en cuenta trabajos prácticos, test de evaluación, cuestionarios en línea, informes de laboratorio, pruebas escritas y otras más que puedan ser utilizadas de acuerdo con la naturaleza de la asignatura y el resultado de aprendizaje esperado.

Con fines de calificación y promoción se aplicará el Reglamento Académico vigente en la institución que prevé valoraciones de proceso y final.

VII. MEDIOS AUXILIARES

Aula virtual, pizarrón, proyector, marcadores, equipo de audio, wifi, plataformas para videoconferencias, aplicaciones, software, etc.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Burbano, S., Burbano, E., & Gracia, C. (2005). Problemas de Física Tomo II (27ª ed.). México: Alfaomega.
- Çengel, Y. (2013). Termodinámica. Estados Unidos: McGraw-Hill.
- Resnick, R., Halliday, D., & Kenneth, S. K. (2001). Física Vol. I (12ª ed.). México: Compañía Editorial Continental.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2018). Física para Ciencias e Ingeniería Vol. I (10ª ed.). México: Cengage Learning.
- Tipler, P., & Mosca, G. (2010). Física para la Ciencia y la Tecnología Volumen I (6ª ed.). Madrid, España: Reverté.
- Young, H. D., & Freedman, R. A. (2014). Física Universitaria Vol. I (13ª ed.). México: Pearson Educación.

