



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata

Reglamento de Estudio

Carrera: Ingeniería Eléctrica

CATEDRA

TERMODINÁMICA

RESPONSABLE DE LA CÁTEDRA

Zubik Juan Lucas



CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

PLAN DE ESTUDIOS

2005

ORDENANZAS CSU. Nº 1026 y 1549

OBLIGATORIA

x

ELECTIVA

ANUAL

x

PRIMER CUATRIMESTRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE

NIVEL / AÑO

3º

HORAS CÁTEDRA SEMANALES

3

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Enumerar y describir los fenómenos físicos y vinculados a las transformaciones termodinámicas, identificar las magnitudes y funciones matemáticas que las vinculan y determinan dichos fenómenos y su cuantificación.
- Además esta asignatura está dirigida para que los alumnos conozcan e interpreten los conceptos fundamentales de la tecnología del calor y el tratamiento adecuado de la termodinámica física y química, adquiriendo los conocimientos e instrumentos para el uso racional de la energía.
- A través de esta disciplina se trata de orientar a los estudiantes de la especialidad Ingeniería Industrial a visualizar, interpretar y resolver los problemas térmicos y energéticos que se les presentarán en su vida profesional, haciéndola extensiva a la aplicación tecnológica en las máquinas térmicas.
- Orientar a los alumnos para que conozcan aplicación adecuada de los recursos energéticos, generando conciencia del uso racional de la energía en la preservación de los ecosistemas y el



medio ambiente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS. (Ver en cada Unidad Temática)

CONTENIDOS

CONTENIDOS SINTÉTICOS

- 1.- Primer principio de la termodinámica
- 2.- Gases reales y vapores
- 3.- Segundo principio de la termodinámica
- 4.- Ciclos térmicos y frigoríficos
- 5.- Aire húmedo
- 6.- Combustión
- 7.- Transmisión del calor

Comentarios: Se complementará con trabajos prácticos de aula

UT 1 - Conceptos fundamentales.

UT 2 - Primer principio.

UT 3 - Transformaciones. Compresores.

UT 4 - Segundo principio.

UT 5 - Exergía” y “Anergía.

UT 6- Ciclo de máquinas térmicas.

UT 7 - Ciclos frigoríficos.

UT 8 - Aire Húmedo.

UT 9 – Combustión.

UT10.- Transmisión del calor

UT11.- Turbomáquinas y máquinas alternativas

CONTENIDOS ANALÍTICOS

UNIDAD TEMATICA N° 1: “Conceptos fundamentales”.

CONTENIDO:



Clasificación de los sistemas termodinámicos. Medio ambiente. Definición de parámetros de estado, dimensiones y unidades. Estado de equilibrio termodinámico. Variables de estado. Transformaciones abiertas y cerradas, ciclos. Definición de Energía. Gases ideales. Expresión de ley de Boyle-Mariotte y Gay Lussac. Ecuación de estado para gases ideales. Mezcla de gases ideales. Ley de Dalton y Amagat. Gases reales, expresión de Van der Waals, Plank y Wohl. Estados correspondientes. Mezcla de gases reales. Experiencia de Andreus. Coeficiente de compresibilidad de los gases.

TIEMPO ASIGNADO: 9 hs.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD TEMÁTICA: Ubicar al alumno dentro del contexto de la asignatura orientándolo hacia los mecanismos de interpretación de los fenómenos físico y químicos para facilitar el camino del razonamiento, resolución y cálculo de los parámetros desconocidos.

MATERIAL CURRICULAR:

- Termodinámica Técnica. Carlos A. García.
- Problemas de Termodinámica Técnica. Carlos A. García.
- Fundamentos de termodinámica técnica. Michael Moran – Howard Shapiro.
- Problemas aplicados a fenómenos reales.
- Tabla de vapor de agua y refrigerantes.
- Diagrama generalizado del coeficiente de compresibilidad para gases.
- Tabla de constantes termodinámica de sustancias.
- Tabla de equivalencia de unidades.

UNIDAD TEMATICA Nº 2: “Primer principio”.

CONTENIDO:

Balance de energías. Trabajo mecánico de flujo y de circulación. Calor. Conservación de la energía. Expresión del primer principio aplicado a sistema cerrado, abierto de régimen permanente y no permanente. Aplicación de la expresión del primer principio para procesos reales. Funciones Energía Interna y Entalpía. Propiedades. Diagrama de equilibrio de una sustancia pura. Vapor saturado, húmedo y sobre calentado. Propiedades del vapor. Calor latente de vaporización

TIEMPO ASIGNADO: 9 hs.

OBJETIVO DE LA UNIDAD TEMÁTICA:

Interpretar y aplicar correctamente el Primer Principio de la Termodinámica. Conservación de la energía. Introducir los primeros conceptos de reversibilidad e irreversibilidad. Balance energético. Diagrama de equilibrio de una sustancia pura. Vapor saturado, húmedo y sobre calentado. Propiedades del vapor. Calor latente de vaporización.

MATERIAL CURRICULAR:

- Termodinámica Técnica. Carlos A. García.



- Problemas de Termodinámica Técnica. Carlos A. García.
- Fundamentos de termodinámica técnica. Michael Moran – Howard Shapiro.
- Diagrama y tablas de sustancias puras.
- Tablas de Energía Interna y Entalpía en función de temperatura.

UNIDAD TEMATICA N° 3: “Trasformaciones. Compresores”.

CONTENIDO:

Transformaciones cuasiestáticas en gases perfectos. Transformaciones isobáricas, isocóricas, isotérmicas, adiabáticas y politrópicas. Trabajo intercambiable en dichas transformaciones. Compresores alternativos. Rendimiento volumétrico, cálculo del volumen horario aspirado, potencia teórica y dimensiones de un compresor alternativo. Presión máxima y mínima de un compresor. Diagrama indicador ideal y real. Compresiones en varias etapas. Presión máxima y mínima de un compresor. Clasificación de distintos tipos de compresores (alternativos, centrífugos, a tornillo y rotativos).

TIEMPO ASIGNADO: 9 hs.

OBJETIVO DE LA UNIDAD TEMÁTICA:

Interpretar el concepto del proceso cuasiestático. Implicancia de distintos tipos de compresión aplicable a compresores. Conocimiento y aplicación del rendimiento volumétrico. Estudio del diagrama indicador ideal y real. Tipos de tratamiento del aire comprimido antes de su distribución a planta. Recomendar a los alumnos sobre requisitos básicos en el diseño de líneas de distribución de aire comprimido. Tratamiento del aire comprimido para procesos biológicos y de automatización industrial.

MATERIAL CURRICULAR:

- Termodinámica Técnica. Carlos A. García.
- .Fundamentos de termodinámica técnica. Michael Moran – Howard Shapiro.
- Problemas de Termodinámica Técnica. Carlos A. García.
- Principios de Refrigeración. Dossat.

UNIDAD TEMATICA N° 4: “Segundo principio”.

CONTENIDO:

Transferencia de energía. Segundo principio de la termodinámica. Enunciado de Carnot, Clausius, Kelvin y Planck. Su equivalencia. Conceptos de reversibilidad e irreversibilidad de las transformaciones. Máquinas térmicas reversibles e irreversibles. Teorema de Carnot y consecuencias que de él se deducen. Ciclo de Carnot y regenerativo de máquinas térmicas reversibles. Rendimiento



térmico. Escala de temperatura absoluta. Entropía. Teorema de Clausius. Función entropía e irreversibilidad. Determinación de las variaciones de entropía de gases perfectos. Diagrama entrópico y entálpico. Trazado de ciclos en el diagrama entrópico y entálpico.

TIEMPO ASIGNADO: 9 hs.

OBJETIVO DE LA UNIDAD TEMÁTICA:

Proporcionar al alumno la correcta interpretación del Segundo Principio de la Termodinámica y su relación con los procesos reversibles e irreversibles. Comprender el significado de la función entropía y su utilización como herramienta para la resolución de problemas termodinámicos.

MATERIAL CURRICULAR:

- Termodinámica Técnica. Carlos A García.
- Problemas de Termodinámica Técnica. Carlos A. García.
- Fundamentos de termodinámica técnica. Michael Moran – Howard Shapiro.
- Diagrama entrópico del vapor de agua.
- Diagrama entrópico del amoníaco.
- Diagrama entálpico del refrigerante R-22.
- Diagrama de Mollier para vapor de agua.

UNIDAD TEMÁTICA N° 5: “Exergía y Anergía”.

CONTENIDO:

Introducción al campo de la exergía. Calor utilizable y no utilizable de una fuente y de un cuerpo. Exergía y Anergía. Exergía debida a desequilibrios mecánicos de un sistema con la atmósfera. Exergía y Anergía. Concepto de rendimiento exergético. Aplicación a distintos tipos de procesos.

TIEMPO ASIGNADO: 3 hs.

OBJETIVO DE LA UNIDAD TEMÁTICA:

Hacer comprender al alumno del significado de la Exergía. Optimizar los procesos a través del análisis termodinámico.

MATERIAL CURRICULAR:

- Termodinámica Técnica. Carlos A García.
- Fundamentos de termodinámica técnica. Michael Moran – Howard Shapiro.

UNIDAD TEMÁTICA N° 6: “Ciclo de máquinas térmicas”.

CONTENIDO:



Ciclo de Carnot. Rendimiento térmico. Ciclo de Rankine. Ciclo con sobre calentamiento y re calentamiento intermedio. Ciclos regenerativos. Estudio en los diagramas entrópico y entálpico. Ciclo de motores térmicos a gas. Ciclos de motores de combustión interna: Otto, Diesel, Semidiesel y Brayton. Rendimiento térmico de los mismos.

TIEMPO ASIGNADO: 9 hs.

OBJETIVO DE LA UNIDAD TEMÁTICA:

Proporcionar al alumno los conocimientos de ciclos en máquinas térmicas y motores de combustión interna. Establecer los rendimientos térmicos reales y su comparación con el rendimiento térmico ideal.

MATERIAL CURRICULAR:

- Termodinámica Técnica. Carlos A García.
- Termodinámica. Yumus Cengel – Michael Boles.
- Fundamentos de termodinámica técnica. Michael Moran – Howard Shapiro.

UNIDAD TEMÁTICA N° 7: “Ciclos frigoríficos”.

CONTENIDO:

Ciclos frigoríficos de simple y doble compresión de vapores. Ciclos ideales y reales, mejoras frigoríficas. Distintos tipos de evaporadores, condensadores, acumuladores y separadores de líquido. Ciclos frigoríficos por absorción, expansión de aire y por alto vacío. Bombas de calor. Ciclos de refrigeración en cascada. Distintas aplicaciones de cada sistema de refrigeración en particular. Microbiología de los alimentos. Cámaras de congelar y enfriar. Congeladoras por placas de contacto.

TIEMPO ASIGNADO: 9 hs.

OBJETIVO DE LA UNIDAD TEMÁTICA:

Transmitir al alumno la importancia de la refrigeración en la conservación de alimentos, usos en procesos industriales, biológicos, etc. conocer los distintos ciclos de refrigeración y determinar el coeficiente de efecto frigorífico para cada caso.

MATERIAL CURRICULAR:

- Refrigeración Aplicada. Roy J. Dossat.
- Refrigeration and Air Conditioning. W.F.Stoecker.
- ASHRAE.
- Termodinámica. Yumus Cengel – Michael Boles.
- Fundamentos de termodinámica técnica. Michael Moran – Howard Shapiro.

UNIDAD TEMÁTICA N° 8: “Aire Húmedo”.



CONTENIDO:

Definición del aire seco y aire húmedo. Humedad absoluta y humedad relativa. Temperatura de rocío. Temperatura de saturación adiabática. Entalpía del aire húmedo no saturado, saturado y en zonas de niebla. Diagrama de Mollier y psicrométrico del aire húmedo. Mezcla de aire húmedo. Procesos con aire húmedo. Principios básicos para climatización de ambientes industriales. Distintos procesos de calentamiento, enfriamiento, humidificación adiabática y no adiabática.

TIEMPO ASIGNADO: 9 hs.

OBJETIVO DE LA UNIDAD TEMÁTICA: Conocer e interpretar los diferentes parámetros que definen al aire húmedo. Aplicación del aire húmedo para distintos procesos industriales y de climatización.

MATERIAL CURRICULAR:

- Termodinámica Técnica. Carlos A. García.
- Fundamentos de termodinámica técnica. Michael Moran – Howard Shapiro.
- Diagrama de Calor de Mollier.
- Diagrama Psicrométrico para aire húmedo.
- Tablas de propiedades del aire húmedo.

UNIDAD TEMÁTICA N° 9: “Combustión”.

CONTENIDO:

Poderes caloríficos de combustibles. Análisis de los gases de combustión. Exceso de aire. Eficiencia de la combustión. Temperatura teórica de la llama. Aprovechamiento del calor. Rendimientos. Cantidad de aire necesario para la combustión. Diagrama entálpico de los humos.

TIEMPO ASIGNADO: 3 hs.

OBJETIVO DE LA UNIDAD TEMÁTICA:

Transferir a los alumnos los conocimientos de las leyes que rigen las reacciones químicas e interpretar adecuadamente las ecuaciones de la combustión.

MATERIAL CURRICULAR:

- Combustión y Generación de Vapor. Raúl Torreguitar - Alfredo Weiss.

UNIDAD TEMÁTICA N° 10: “Transmisión del calor”.

CONTENIDO:

Modos de transmisión del calor. Transmisión del calor por conducción. Coeficiente de conducción térmica. Ecuación general de la conducción. Transmisión del calor por conducción a través de paredes planas y curvas, simples y compuestas. Transmisión del calor por convección. Mecanismo de la



convección natural y forzada. Coeficiente de convección. Método de obtención del coeficiente de convección. Transmisión del calor por radiación. Coeficiente de transparencia, absorción y reflexión. Cuerpo negro. Coeficiente de emisividad. Intercambio de calor por radiación entre cuerpos. Transmisión de calor entre fluidos en movimiento. Coeficiente de transmisión total. Determinación de la superficie de intercambio de calor. Tipos usuales de intercambiadores de calor.

TIEMPO ASIGNADO: 3 hs.

OBJETIVO DE LA UNIDAD TEMÁTICA:

Conocer e interpretar las distintas formas de transmisión del calor y su aplicación en el campo industrial. Brindar al alumno los criterios teórico y práctico en la elección de materiales para aislamiento térmico de cañerías y equipos (espesor económico). Introducción al cálculo de intercambiadores de calor.

MATERIAL CURRICULAR:

- Transmisión del Calor. José María Bados – Pedro Juan Rossignoli.
- Transmisión del Calor y sus Aplicaciones. Hernan J. Stoever.
- Combustión y Generación de Vapor. Raúl Torreguitar - Alfredo Weiss.
- Programas Software sobre cálculo de aislamiento en cámaras frigoríficas.

UNIDAD TEMÁTICA N° 11: “Turbomáquinas y máquinas alternativas”.

CONTENIDO:

Aplicación de las turbomáquinas. Turbinas de vapor. Ciclo de Rankine con sobre calentamiento y extracción de vapor para procesos industriales. Turbinas de acción y reacción. Turbinas de gas. Turbinas de gas. Ciclo Joule – Brayton. Representación en diagrama entrópico y de Mollier. Generadores de vapor humotubular y acuotubular. Sistema de cogeneración y ciclo combinado..

Turbinas hidráulicas. Teoría de las mismas. Turbinas de impulsión.

Turbocompresor centrífugo y rotativo. Soplantes y Ventiladores.

Bombas centrífugas. Curvas características, aplicaciones y selección.

TIEMPO ASIGNADO: 6 horas.

OBJETIVO DE LA UNIDAD TEMÁTICA:

Comprender la teoría generalizada de las turbo máquinas, principio de funcionamiento y particularidades de sus equipos auxiliares. Campo de aplicación de compresores alternativos, rotativos, centrífugos y soplantes en función de las características del servicio y disponibilidad energética



en la industria.

MATERIAL CURRICULAR:

- Fundamentos de termodinámica técnica. Michael Moran – Howard Shapiro
- Máquinas térmicas motoras. Jesús Andrés Álvarez Flórez.
- Fundamentos de termodinámica técnica. Michael Moran – Howard Shapiro

FORMACIÓN PRÁCTICA

FORMACIÓN EXPERIMENTAL: 0 Hs.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE INGENIERÍA: 16 Hs.

ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO: 0 Hs.

ARTICULACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

CORRELATIVAS PARA CURSAR

CURSADAS

Física II
Análisis Matemático II

APROBADAS

Análisis Matemático I
Álgebra y Geometría Analítica
Física I

CORRELATIVAS PARA RENDIR EXAMEN FINAL

APROBADAS

Física II
Análisis Matemático II



CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

DESCRIPCIÓN

Exposición y análisis sobre problemas de Ingeniería de las instalaciones térmicas industriales, particularmente en los aspectos de diseño, construcción y gestión.

La actividad curricular se realiza sobre la base de clases teórico-práctica, utilizando bibliografía, ejemplos, tablas y programas de aplicación.

Con referencia al alumno, se procura que éste encare el aprendizaje del mismo modo con que resolvería los problemas en la vida profesional, agudizando su sentido crítico y su capacidad para generar nuevas soluciones ante diversas necesidades.

MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA:

Para el desarrollo de la asignatura se realizan:

Clases teóricas, planteando para su desarrollo diferentes problemáticas vinculadas con las instalaciones, las mejores prácticas, y los materiales y dispositivos disponibles en el mercado global, haciendo uso de las más modernas tecnologías, dándole aplicación a los conocimientos que los alumnos adquieren progresivamente durante el desarrollo de la cátedra, e incentivando su participación permanente en el desarrollo de la clase.

Clases de resolución de trabajos prácticos vinculados con la Ingeniería de las instalaciones térmicas, procurando realizar una integración vertical de conocimientos.

Asignación al estudiante de proyectos concretos para su tratamiento con la asistencia permanente del docente. Se destaca la ejecución de un proyecto final que integra, en un caso real, toda la temática desarrollada en la Cátedra.

.REGIMEN DE EVALUACIÓN

Se trata de un sistema evaluativo que posee como premisa fundamental interpretar el nivel de conocimiento alcanzado por el alumno con respecto a los objetivos generales y específicos de cada Unidad Temática.



En relación con lo establecido por la ORDENNZA N°: 1549 del año 2016 y Resoluciones complementarias de la Facultad Regional La Plata de la UTN, el régimen de cursado y evaluación será el siguiente:

La asignatura presenta la posibilidad de **APROBACIÓN DIRECTA** (aprobación sin examen final, incisos d) cumpliendo los siguientes requisitos:

D1) Aprobar 3(tres) instancias de evaluación con la calificación de 7(siete) o superior. Cada instancia de evaluación tendrá 1(un) recuperatorio. La fecha para las evaluaciones será fijadas por la Cátedra. El hecho de que el alumno no utilice las fechas estipuladas para las evaluaciones o recuperatorios, no lo habilitará a contar con una fecha adicional, independientemente de la causa que motivara su ausencia.

D2) El alumno que no haya podido aprobar alguna de las 3(tres) instancias de evaluación, para lograr su aprobación dispondrá de una sola fecha adicional, fijada por la Catedra fuera del periodo de cursada y antes de la fecha de cierre estipulado por la Facultad.

D3) La calificación se expresará con números enteros, dentro de la escala del 1(uno) al 10(diez), y en caso de promedios con decimales se redondeara al valor más próximo. La nota promedio de las instancias de evaluación aprobadas así obtenida será la calificación definitiva de aprobación directa.

D4) Asistir al 75% de la totalidad de las clases desarrolladas.

D5) Presentar y aprobar la carpeta de trabajos prácticos y/o problemas en forma individual. La presentación tiene que estar al día a la fecha de cada parcial.

Aquellos alumnos que no cumplan con lo establecido para aprobar la asignatura por **PROMOCIÓN DIRECTA** dispondrán de la posibilidad de aprobarla a través de pasar satisfactoriamente una **EVALUACIÓN FINAL** (aprobación con examen final, incisos F), para lo cual tendrán que aprobar la cursada cumpliendo con lo siguiente:

F1) Aprobar como mínimo 2(dos) de las 3(tres) instancias de evaluaciones con una calificación de 6(seis) o superior. Cada instancia de evaluación tendrá 2(dos) recuperatorios. La fecha para las evaluaciones serán fijadas por la Cátedra, razón por para la cual ésta asignará las fechas para las instancias de evaluación y 2(dos) fechas adicionales para cada una, con el objeto de que el alumno pueda utilizar estas fechas para las instancias de recuperación correspondiente. El hecho de que el alumno no utilice las fechas estipuladas para los parciales o recuperatorios, no lo habilitará a contar con una fecha adicional, independientemente de la causa que motivara su ausencia.

F2) El alumno que no haya podido aprobar alguna de las 3(tres) instancias de evaluación citadas en los ítems F1, para lograr su aprobación, dispondrá de una sola fecha adicional, fijada por la Catedra fuera del periodo de cursada y antes de la fecha de cierre estipulado por la Facultad.



F3) Asistir al 75% de la totalidad de las clases, o bien al 60% de las mismas con previa autorización del Secretario Académico de la UTN FRLP, siguiendo a tal efecto el procedimiento establecido por la Ordenanza N°: 1549.

F4) Presentar y aprobar la carpeta de trabajos prácticos y/o problemas en forma individual. La presentación tiene que estar al día a la fecha de cada parcial.

MODALIDAD DE CONSULTAS:

Con el objeto de complementar el desarrollo de las actividades áulicas, se contempla sin restricción horaria, la modalidad de consulta a los docentes de la cátedra mediante correo electrónico, mediante la cual los alumnos tienen la posibilidad de evacuar las dudas que le hayan quedado durante el desarrollo de las distintas actividades en la clase.

ESTRUCTURA DE LA CÁTEDRA

RESPONSABLE DE CÁTEDRA: Ing. Zubik, Juan Lucas

ESTRUCTURA DOCENTE

PROFESOR/ES: Ing. Zubik, Juan Lucas – Profesor Adjunto.

AUXILIAR/ES DOCENTE/S: Ing. Moneda. Aldo Roqué – Jefe de Trabajos Prácticos

NÚMERO DE COMISIONES: Los que surjan de la nómina de alumnos del curso

NÚMERO DE ALUMNOS POR COMISIÓN: 3

PARA ACTIVIDADES TEÓRICAS: Los que surjan de la nómina de alumnos del curso

PARA ACTIVIDADES PRÁCTICAS: Los que surjan de la nómina de alumnos del curso

PROBLEMAS DE EJERCITACIÓN: 40 Problemas

PROBLEMAS DE INGENIERÍA: 6 Trabajos Prácticos

CRONOGRAMA



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata

UNIDAD TEMÁTICA	ACTIVIDADES	TIEMPO Hasta la semana:
Unidad Temática 1	Clase expositiva sobre fundamentos de la Termodinámica. Ecuación de estado para gases ideales y reales. Coeficiente de compresibilidad. Mezcla de gases ideales y reales. Ejercicios de aplicación (31/03 al 21/04)	3
Unidad Temática 2	Clase expositiva del primer principio de la termodinámica para sistemas cerrados y circulantes, Función entalpia y sus propiedades. Uso de tablas de vapor saturado y recalentado. Análisis y resolución de ejemplos reales. Ejercicios de aplicación. (28/04 al 12/05)	6
Unidad Temática 3	Clase expositiva sobre transformaciones adiabáticas y politrópicas Compresores de simple y etapas múltiples. Diagrama indicador ideal y real. Cálculo de las dimensiones de un compresor. Distintos tipos de compresores. Ejercicios de aplicación. (19/05 al 09/06)	10
Unidad Temática 4	Clase expositiva sobre 2º principio de la termodinámica. Resolución de problemas (16/06 al 30/06)	13
Evaluación teórica/práctica. 1º Parcial	Toma del 1º.Parcial (07/07)	14
Recuperatorio teórica/práctica. 1º Parcial	Toma del 1º.Parcial Recuperatorio(14/07)	15
Fecha Exámenes Finales	Fecha Exámenes Finales (04/08)	16
Unidad Temática 5	Exergía y Anergía (11/08 al 11/08)	17
Unidad Temática 6..	Clase expositiva sobre Ciclos de Máquinas Térmicas de combustión externa e interna. Ejercicios de aplicación.(18/08 al 25/08)	19
Unidad Temática 7	Clase expositiva sobre Ciclos Frigoríficos. Ejercicios de aplicación. (01/09 al 08/09)	21
Fecha Exámenes Finales	Fecha Exámenes Finales (22/09 al 22/09)	22
Evaluación teórica/práctica. 2º Parcial	Toma del 2º. Parcial (29/09 al 29/09)	23
Unidad Temática 8	Clase expositiva sobre Aire húmedo. Ejercicios de aplicación, (29/09 al 13/10)	25
Unidad Temática 9.	Clase expositiva sobre Combustión Ejercicios. (20/10 al 20/10)	26
Unidad Temática 10	Clase expositiva sobre Transmisión del calor. Ejercicios. (27/10/11 al 03/11/11)	28



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata

Unidad Temática 11	Clase expositiva sobre turbo máquinas y máquinas alternativas. (10/11 al 17/11).	30
Evaluación teórica/práctica. 3r. Parcial	Toma del 3r. Parcial (24/11 al 24/11)	31
Recuperatorio teórica/práctica. 2º y 3º Parcial	Toma Recuperatorio 2º y 3º Parcial (01/12)	32