

**(1994-
2024)**

30 años de la
Consagración Constitucional
de la Autonomía y Autarquía
Universitaria en Argentina.



PLANIFICACIÓN 2024

Carrera: TECNICATURA UNIVERSITARIA EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Plan: 2015

TERMOTECNOLOGÍA Y SERVICIOS

1. Información General

Carácter: cuatrimestral	Carga Horaria: (75 horas)
Responsable a cargo: Mg. Prof. Soledad Ardiles	Teoría: 45 horas
Equipo Docente: Mg. Prof. Soledad Ardiles Ing. Marcia Babiak	Práctica: 30 horas - Resolución de problemas - TP Laboratorio - Consultas - Evaluaciones
Tribunal de mesa examinadora: Soledad Ardiles (Profesor Adjunto concursado 1 DSE) Marcia Babiak Sergio Seuchuc	Suplentes del tribunal: Sebastián Hugo Fantini

2. Fundamentación de la asignatura

La Termotecnología es una disciplina que se ocupa del estudio y análisis de los procesos termodinámicos y de transferencia de calor. En el contexto de la industria alimentaria, estos conocimientos son fundamentales para diversos aspectos como la conservación y procesamiento de alimentos; la selección y operación de equipos térmicos; el mantenimiento y la optimización de la eficiencia energética en sistemas térmicos que garanticen la calidad y seguridad de los productos alimenticios.

La Termotecnología proporciona las bases teóricas y prácticas necesarias para que los futuros Técnicos en Tecnología de los Alimentos puedan enfrentar los desafíos de la industria alimentaria desde una perspectiva termotécnica. Su inclusión en el plan de estudios es esencial para formar profesionales competentes y preparados para el campo laboral.

**(1994-
2024)**

30 años de la
Consagración Constitucional
de la Autonomía y Autarquía
Universitaria en Argentina.



3. Contenidos mínimos de la asignatura

Termometría, 1er principio. Motores térmicos. Máquinas frigoríficas. 2do principio. Termoquímica. Operaciones. Reactores. Fluidodinámica. Tubos y tuberías. Métodos de unión. Válvulas. Bombas. Combustión. Combustibles. Transmisión de calor. Vapor. Calderas. Aguas duras. Mantenimiento de fábricas. Almacenes.

4. Objetivos

Objetivos generales

Que el alumno logre:

- Manejar las variables y ecuaciones más significativas de los procesos industriales.

Objetivos específicos

Que el alumno logre:

- Comprender los Fundamentos Termodinámicos y aplicar estos conceptos para analizar sistemas térmicos y procesos de transferencia de calor.
- Conocer y comprender el funcionamiento de máquinas térmicas y equipos como calderas, intercambiadores de calor y sistemas de refrigeración.
- Analizar los procesos térmicos utilizados en la producción, conservación y almacenamiento de alimentos.
- Optimizar la eficiencia energética:
- Contribuir a la sostenibilidad y seguridad en la industria alimentaria.

5. Conocimientos previos específicos para cursar la asignatura

Articula espacios conceptuales con las asignaturas Termodinámica Básica y Estadística

6. Metodología de la enseñanza

Se utiliza una modalidad de dictado de clases teórico-prácticas y clases prácticas. En general se promueve una dinámica participativa que coloca al alumno como eje de la propuesta de enseñanza. En las clases teórico-prácticas el docente propone una serie de actividades (discusión sobre diferentes cuestiones a resolver, ejercicios, exposición) que, desarrolladas en forma compartida, pretenden ayudar a los alumnos a construir, en forma comprensiva, los nuevos conocimientos. En este espacio también se generan estrategias para el seguimiento de la evolución del aprendizaje. Por su parte, las clases prácticas orientan al estudiante a comprender los ejercicios y/o situaciones problemáticas que se le plantean en las guías de Trabajos

(1994-
2024)

30 años de la
Consagración Constitucional
de la Autonomía y Autarquía
Universitaria en Argentina.



Prácticos y lo ayudan a diseñar caminos para resolverlos.
Al comienzo de cada clase se podrán efectuar las consultas que fueran necesarias sobre el temario de la clase anterior.

Recursos didácticos a utilizar como apoyo a la enseñanza

Las clases teóricas tendrán como principal soporte didáctico el trabajo en pizarra, acompañado con el uso sostenido del Aula Virtual, que incluye la documentación de guías de TP, actividades y foros de consulta y discusión. Si fuera necesario se prevé el dictado de clases sincrónicas y el uso de tableta digital.

En las clases de Trabajos Prácticos el principal recurso didáctico serán las guías de trabajos diseñadas exclusivamente para el trabajo en clase. Está previsto el desarrollo de simuladores como Phet, Educaplus, Vascak entre otros y videos de manera interactiva con el gran grupo

7. Programa analítico

UNIDAD TEMÁTICA I

Termometría, Ley cero de la Termodinámica, escalas termométricas, termómetros. Dilatación lineal, superficial y volumétrica. Esfuerzos de origen térmico

UNIDAD TEMÁTICA II

Transmisión del calor. Clasificación, características, condiciones. Conducción, convección, radiación. Aislación, tipos de materiales, características, cálculos. Problemas de aplicación.

UNIDAD TEMÁTICA III

Ecuación de estado de un gas ideal. Transformaciones. Planos de estado. Entropía. Entalpía. Principios de la Termodinámica: 1º y 2º principio, enunciados. Ciclos termodinámicos. Motores térmicos de combustión, ciclos Carnot, Otto, Diesel. Rendimiento. Máquinas frigoríficas

UNIDAD TEMÁTICA IV

Fluidodinámica, flujo de fluidos no compresibles. Tipos de flujo: laminar y turbulento. Número de Reynolds. Ecuación de continuidad. Teorema de Bernoulli, interpretación. Problemas de aplicación.

UNIDAD TEMÁTICA V

Elementos para transporte de líquidos. Tubos y tuberías: características, métodos de unión. Bombas. Clasificación. Características, materiales, usos. Bombas de vacío, eyectores. Accesorios: válvulas, tipos y usos, materiales. Impulsión de fluidos compresibles: ventiladores, soplantes, compresores.

(1994-
2024)

30 años de la
Consagración Constitucional
de la Autonomía y Autarquía
Universitaria en Argentina.



UNIDAD TEMÁTICA VI

Combustión, definición, elementos intervinientes, teorías. Reacciones químicas, cálculo del aire necesario. Combustibles, uso industrial, clasificación, características, obtención, potencias caloríficas, usos ventajas. Almacenamiento, tipos y características, distribución.

UNIDAD TEMÁTICA VII

Calorimetría del vapor de agua. Usos y ventajas. Vapor de agua: tipos, características, parámetros utilizados, tablas de vapor. Calderas: definición, clasificación, instalación típica de vapor, descripción de las partes, equipos auxiliares. Aguas duras, requisitos de agua de alimentación, ablandamiento, equipos disponibles.

8. Bibliografía

Bibliografía básica

- Alonso, M., & Finn, E. (2000). *Física, Vol. 1*. Pearson Education.
- Alvarenga, B., & Máximo, A. (1998). *Física General (4ª ed.)*. Ed. Oxford.
- Cengel, Y. A. (2009). *Termodinámica*. McGraw-Hill Interamericana
- Gaffert, G. (1981). *Centrales de vapor*. Reverté
- Gettys, W. E., Keller, F. J., & Young, J. W. (2005). *Física para ciencias e ingeniería, Tomo 1*. Mc Graw Hill.
- Henley, E. (1973). *Cálculo de Balances de materia y energía*. Reverte
- Himmelblau, D. (1997). *Principios básicos y cálculos en ingeniería química*. Pearson Educacion
- Levine, I. (2004). *Fisicoquímica, Vol. 1 (5a ed.)*. Mc Graw Hill.
- Orozco, M. (1998). *Operaciones unitarias*. Editorial Limusa
- Reese, R. L. (2002). *Física Universitaria, Vol. 1*. Ed. Thomson.
- Sears, F., Zemansky, M., & Young, H. (2009). *Física Universitaria, Vol. 1*. Addison Wesley.
- Rolle, K. (2006). *Termodinámica*. Pearson Education
- Serway, R. A. (1997). *Física, Vol. 1*. Ed. Mc Graw Hill
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). *Física para ciencias e ingeniería, Vol. 1*. Ed. Cengage Learning.

9. Cronograma de actividades

Actividad: UNIDAD TEMÁTICA I

Semana: 1

(1994-
2024)

30 años de la
Consagración Constitucional
de la Autonomía y Autarquía
Universitaria en Argentina.



Horas: 5 horas

Tipo: Teoría y resolución de problemas –Guía de TP N°1

Docente a cargo: Mg. Prof. Soledad ARDILES

Descripción: Se realizará la problematización inicial a partir de situaciones presentadas para su análisis, luego de desarrollar los contenidos, se resolverá la guía de problemas entregadas previamente

Observaciones: Las actividades se realizan en grupos para favorecer el intercambio y la colaboración entre pares.

Actividad: UNIDAD TEMÁTICA I

Semana: 2

Horas: 3 horas

Tipo: Teoría y resolución de problemas –Guía de TP N°1

Docente a cargo: Mg. Prof. Soledad ARDILES

Descripción: Se realizará la problematización inicial a partir de situaciones presentadas para su análisis, luego de desarrollar los contenidos, se resolverá la guía de problemas entregadas previamente.

Actividad: UNIDAD TEMÁTICA I

Semana: 2

Horas: 2 horas

Tipo: Teoría y resolución de problemas –Guía de TP N°2

Docente a cargo: Mg. Prof. Soledad ARDILES

Descripción: Se realizará la problematización inicial a partir de situaciones presentadas para su análisis, luego de desarrollar los contenidos, se resolverá la guía de problemas entregadas previamente.

Actividad: UNIDAD TEMÁTICA I

Semana: 3

Horas: 3 horas

Tipo: Teoría y resolución de problemas –Guía de TP N°2

Docente a cargo: Mg. Prof. Soledad ARDILES

Descripción: Se realizará la problematización inicial a partir de situaciones presentadas para su análisis, luego de desarrollar los contenidos, se resolverá la guía de problemas entregadas previamente.

Actividad: UNIDAD TEMÁTICA I

Semana: 3

Horas: 2 horas

Tipo: Teoría y resolución de problemas –Guía de TP N°2

Docente a cargo: Mg. Prof. Soledad ARDILES

Descripción: Se realizará la problematización inicial a partir de situaciones

**(1994-
2024)**

30 años de la
Consagración Constitucional
de la Autonomía y Autarquía
Universitaria en Argentina.



presentadas para su análisis, luego de desarrollar los contenidos, se resolverá la guía de problemas entregadas previamente.

Actividad: UNIDAD TEMÁTICA I

Semana: 4

Horas: 3 horas

Tipo: Teoría y resolución de problemas –Guía de TP N°3

Docente a cargo: Mg. Prof. Soledad ARDILES

Descripción: Se realizará la problematización inicial a partir de situaciones presentadas para su análisis, luego de desarrollar los contenidos, se resolverá la guía de problemas entregadas previamente.

Actividad: UNIDAD TEMÁTICA II

Semana: 4

Horas: 2 horas

Tipo: Teoría y resolución de problemas –Guía de TP N°4

Docente a cargo: Mg. Prof. Soledad ARDILES

Descripción: Se realizará la problematización inicial a partir de situaciones presentadas para su análisis, luego de desarrollar los contenidos, se resolverá la guía de problemas entregadas previamente.

Actividad: UNIDAD TEMÁTICA II

Semana: 5

Horas: 5 horas

Tipo: Teoría y resolución de problemas –Guía de TP N°4

Docente a cargo: Mg. Prof. Soledad ARDILES

Descripción: Se realizará la problematización inicial a partir de situaciones presentadas para su análisis, luego de desarrollar los contenidos, se resolverá la guía de problemas entregadas previamente.

Actividad: UNIDAD TEMÁTICA II

Semana: 6

Horas: 5 horas

Tipo: Teoría y resolución de problemas –Guía de TP N°4

Docente a cargo: Mg. Prof. Soledad ARDILES

Descripción: Se realizará la problematización inicial a partir de situaciones presentadas para su análisis, luego de desarrollar los contenidos, se resolverá la guía de problemas entregadas previamente.

Actividad: 1^{er} examen parcial - UNIDADES TEMÁTICAS I Y II, TP N°1, 2, 3 y 4

Semana: 7

Horas: 5 horas

**(1994-
2024)**

30 años de la
Consagración Constitucional
de la Autonomía y Autarquía
Universitaria en Argentina.



Tipo: Examen parcial escrito
Docente a cargo: Mg. Prof. Soledad ARDILES
Descripción: El examen parcial será de carácter teórico-práctico
Observaciones: La actividad se realizará individualmente

Actividad: TP LABORATORIO N°1- CALORIMETRÍA

Semana: 8

Horas: 5 horas

Tipo: Trabajo práctico de Laboratorio

Docente a cargo: Mg. Prof. Soledad ARDILES/Ing. Marcia BABIAK

Descripción: Se realizará el TP en el Laboratorio General del CU-RA

Observaciones: Las actividades se realizan en gran grupo para favorecer el intercambio y la colaboración entre pares.

Actividad: LLAMADO A EXÁMENES FINALES - MESAS DE MAYO

Semana: 9

Actividad: UNIDAD TEMÁTICA III

Semana: 10

Horas: 5 horas

Tipo: Teoría y resolución de problemas -Guía de TP N°5

Docente a cargo: Mg. Prof. Soledad ARDILES

Descripción: Se realizará la problematización inicial a partir de situaciones presentadas para su análisis, luego de desarrollar los contenidos, se resolverá la guía de problemas entregadas previamente.

Actividad: UNIDAD TEMÁTICA III

Semana: 11

Horas: 5 horas

Tipo: Teoría y resolución de problemas -Guía de TP N°6

Docente a cargo: Mg. Prof. Soledad ARDILES

Descripción: Se realizará la problematización inicial a partir de situaciones presentadas para su análisis, luego de desarrollar los contenidos, se resolverá la guía de problemas entregadas previamente.

**Actividad: TP LABORATORIO N°2- TRANSFORMACIONES
TERMODINÁMICAS Y MÁQUINAS TÉRMICAS**

Semana: 12

Horas: 3 horas

Tipo: Trabajo práctico de Laboratorio

Docente a cargo: Mg. Prof. Soledad ARDILES/Ing. Marcia BABIAK

Descripción: Se realizará el TP en el Laboratorio General del CU-RA

**(1994-
2024)**

30 años de la
Consagración Constitucional
de la Autonomía y Autarquía
Universitaria en Argentina.



Observaciones: Las actividades se realizan en gran grupo para favorecer el intercambio y la colaboración entre pares.

Actividad: UNIDAD TEMÁTICA IV

Semana: 12

Horas: 2 horas

Tipo: Teoría y resolución de problemas –Guía de TP N°7

Docente a cargo: Mg. Prof. Soledad ARDILES/Ing Marcia BABIAK

Descripción: Se realizará la problematización inicial a partir de situaciones presentadas para su análisis, luego de desarrollar los contenidos, se resolverá la guía de problemas entregadas previamente.

Actividad: UNIDAD TEMÁTICA V

Semana: 13

Horas: 5 horas

Tipo: Teoría y resolución de problemas

Docente a cargo: Ing. Marcia BABIAK.

Actividad: UNIDAD TEMÁTICA VI y VII

Semana: 14

Horas: 5 horas

Tipo: Teoría y resolución de problemas

Docente a cargo: Ing. Marcia BABIAK

Actividad: 2^{do} examen parcial- UNIDADES TEMÁTICAS III, IV, V, VI y VII

Semana: 15

Horas: 5 horas

Tipo: Examen parcial escrito

Docente a cargo: Mg. Prof. Soledad ARDILES, Ing. Marcia BABIAK

Descripción: El examen parcial será de carácter teórico-práctico

Observaciones: La actividad se realizará individualmente

**(1994-
2024)**

30 años de la
Consagración Constitucional
de la Autonomía y Autarquía
Universitaria en Argentina.



10. Requerimiento de la asignatura

Para regularizar: Se tomarán dos (2) exámenes parciales a lo largo del cuatrimestre. Los alumnos regulares y libres, deben rendir un examen final en las fechas correspondientes.

Régimen de ALUMNO REGULAR

Regularizará la asignatura el alumno que cumpla con los siguientes requisitos:

- Cumplir con una asistencia del 75% a las clases.
- Asistir al 100% de los TP de laboratorio
- Alcanzar con promedio de 4 (cuatro) puntos los exámenes parciales propuestos en el cuatrimestre

Para aprobar: Aprobará la asignatura el alumno que cumpla con los siguientes requisitos

- Cumplir con una asistencia del 75% a las clases.
- Asistir al 100% de los TP de laboratorio
- Aprobar los exámenes parciales con calificación mayor o igual a 6 (seis) puntos

Escala utilizada

La escala vigente actual de la UNL, cuya resolución es del HCS 223/06 es:

- 0-19 (1) Insuficiente
- 20-29 (2) Insuficiente
- 30-39 (3) Insuficiente
- 40-49 (4) Insuficiente
- 50-59 (5) Insuficiente
- 60-69 (6) Aprobado
- 70-79 (7) Bueno
- 80-89 (8) Muy Bueno
- 90- 99 (9) Distinguido
- 100 (10) Sobresaliente

Universidad Nacional del Litoral

Centro Universitario Reconquista-Avellaneda
Laura Devetach 3535
3560, Reconquista, Santa Fe, Argentina
(03482) 449299 - 449048 - 428895
cu-ra@unl.edu.ar

**(1994-
2024)**

30 años de la
Consagración Constitucional
de la Autonomía y Autarquía
Universitaria en Argentina.



11. Evaluaciones

Parciales

Fecha: 30/04/2024

Título: 1° parcial de Termotecnología y servicios

Temas: Unidades 1 y 2

Descripción: El parcial escrito se desarrollará de manera individual y constará de situaciones problemáticas y preguntas teóricas de los temas desarrollados

Fecha: 25/06/2024

Título: 2° parcial de Termotecnología y servicios

Temas: Unidades 3,4, 5, 6 y 7

Descripción: El parcial escrito se desarrollará de manera individual y constará de situaciones problemáticas y preguntas teóricas de los temas desarrollados

12. Examen final

Para alumnos regulares: Tener aprobadas Estadística, Termodinámica Básica y haber alcanzado un promedio de cuatro (4) puntos entre los dos exámenes parciales. El examen final es escrito. De carácter teórico-práctico. Consta de situaciones problemáticas de diferente complejidad y enfoque integral. En su evaluación se tendrá también en cuenta el desempeño en el cursado de la asignatura.

Para alumnos libres: Tener aprobadas Estadística, Termodinámica Básica y no haber regularizado la asignatura. El examen final es escrito. De carácter teórico-práctico. Consta de situaciones problemáticas de diferente complejidad y enfoque integral. A diferencia del examen para regulares es un examen más extenso y, por la condición de libre, no podrá contar con el beneficio en la evaluación del desempeño en el cursado de la asignatura.