



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 7 de noviembre de 2017

VISTO el Expediente ID N° 8085554, relacionado con el programa analítico de la asignatura electiva *Tecnología del frío*, de la carrera Ingeniería Mecánica, y

CONSIDERANDO

Que los objetivos y contenidos del mismo se ajustan a la reglamentación vigente.

Que dicho programa cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la presentación y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el programa analítico de la asignatura electiva *Tecnología del frío*, que se agrega como Anexo I de la presente resolución, de la carrera Ingeniería Mecánica, a partir del Ciclo Lectivo 2018.

ARTÍCULO 2°.- Establecer que la misma tendrá validez durante cuatro ciclos lectivos consecutivos, según la Ordenanza N° 1383 – Lineamientos para la implementación de asignaturas electivas para las carreras de grado en el ámbito de la Universidad.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 736/2017

UTN
FAC. REG. ROS.

Ing. Rubén F. CIOCCARELLI
Decano

Dra. Sonia J. BENZ
Secretaría Académica

Plan Anual de Actividades Académicas
a presentar y coordinar por el Director de Cátedra / Área

Departamento: **Mecánica.**

Área: **Termomecánica.**

Asignatura: **Tecnología del Frío.**

Titular: **Adolfo López Pinasco.**

Asociado:

Adjunto:

Auxiliares:

Planificación de la asignatura. (Ficha de actividades curricular similar a la solicitada para acreditación de carreras)

Instrucciones de llenado:

- **NO** llenar el número de orden.
- Se pueden seleccionar una o varias casillas en las preguntas de múltiple choice, excepto en las preguntas por **SÍ, NO, Ns/Nc.**

1. Datos generales de la actividad curricular

Código de la carrera	(No llenar)
Denominación de la actividad	Tecnología del frío
Código de la actividad	(No llenar)
Plan de estudios	xxxx
Bloque curricular	(No llenar)
Carácter	Obligatoria ☐ Optativa / Electiva ☒
Régimen de dictado (*)	Anual ☒ Cuatrimestral ☐ Bimestral ☐

(*) Colocar una cruz en donde corresponda, anual, cuatrimestral o bimestral.

2. Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios.

La asignatura es una tecnología de aplicación y los temas comprendidos en ella, son de aplicación inmediata en muchísimos procesos de manufactura, conservación, almacenamiento, transporte de servicios, confort, máquinas, equipos, órganos de máquinas, y en otras aplicaciones de la Ingeniería. Máxime que nuestra región es una zona donde están radicadas, empresas manufactureras de alimentos, de procesos, de servicios, producción de biocombustibles y sin numeros de aplicaciones donde la tecnología del frío tiene utilización cada vez mas creciente Consecuentemente en la Ingeniería Mecánica es un pilar base para otras asignaturas, en particular para las materias del bloque tecnologías de aplicación. Incluso una vez adquirido algunos conocimientos particulares el alumno esta en condiciones de resolver problema concretos de la Ingeniería relacionado con la tecnología del frío y sus aplicaciones..

3. Objetivos

Señalar los objetivos expresados en términos de competencias a lograr por los alumnos y/o de actividades para las que capacita la formación impartida.

Que los alumnos comprendan los principios fundamentales de la Tecnología del Frío y sus aplicaciones en operaciones Básicas de la Ingeniería.
 Despertar en los alumnos habilidades para focalizar y encontrar la raíz de un problema relacionar-los con los conocimientos adquiridos y como deben encarar posibles soluciones.
 Idoneidad para identificar cuáles son las variables que intervienen en los procesos donde se utiliza tecnología del frío.
 Generar competencias para que por medio de cálculos y o empleos software (incluyendo simulaciones) para determinar los parámetros involucrados..
 Presentar alternativas de posibles soluciones y justificar su elección.

4. Descripción de la actividad curricular

Describir brevemente la actividad curricular, las tareas a realizar por docentes y alumnos y los materiales didácticos – guías, esquemas, lecturas previas, otros – que se requieran para desarrollarla.

Se combinan y alternan las siguientes metodologías:
 *Exposición dialogas.
 * Talleres.
 * **Trabajo de campo por grupo de alumnos.** Trabajo en equipos.
 *Trabajos de laboratorios.
 * En los talleres se presentan problemas, los cuales son resueltos por los alumnos en el aula, con guía del Docente , analizando y discutiendo distintas soluciones.
 * Se trabaja con bibliografía, recursos de la WEB, software de aplicación, y con apuntes.

5. Modalidad de enseñanza y carga horaria

Completar el siguiente cuadro con las actividades con carga horaria significativa exceptuando las actividades ocasionales que no resulten sustanciales para el desarrollo de la actividad curricular (conferencias, prácticas no sistemáticas o no obligatorias, fichado de material bibliográfico u otras).

	Carga horaria semanal	Carga horaria total		
Teórica	2	64		
Formación experimental				
Laboratorio	1	32	N° del (*) inmueble	N° del (*) laboratorio
Trabajo de campo		*	N° del (*) inmueble	N° del (*) laboratorio
Resolución de problemas	1	32		
Proyectos y diseño				
Práctica supervisada			N° del (*) inmueble	N° del (*) laboratorio
En el sector productivo de bienes y/o servicios				
En la institución				
Sumatoria		1128		

(*) Se realiza fuera del horario de clases en visitas a industrias o empresas.

6. Contenidos

Indicar los contenidos incluidos en el programa de la actividad curricular.

Unidad 1- Presentación de la asignatura- Introducción – descripción de procesos, máquinas, equipos, servicios, infraestructura, manufactura y otras aplicaciones que apliquen tecnologías del frío- Afianzamiento y profundización de temas específicos de transmisión de calor y sus formas- Unidades utilizadas en refrigeración- cambios de estados- vaporización- calor sensible.- calor latente .

Unidad 2- Ciclo Frigorífico- efecto del rendimiento volumétrico , del subenfriamiento de líquido- del sobrecalentamiento en succión- Coeficiente de operación.-Ciclos frigoríficos en media y bajas temperaturas- refrigeración en etapas- - refrigeración en cascada- un compresor y varios evaporadores de distintas temperaturas- dos compresores y varios evaporadores- Parámetros de funcionamiento – problemas d aplicación.

Unidad 3- Componentes del ciclo- Criterios de selección y aplicación, diferentes usos- - Compresores, alternativos, scroll, rotativos, a tornillos, centrífugos- fraccionamiento de la capacidad. Evaporadores tipos y usos, criterios de diseño- Condensadores tipos y usos diseño- selección- Dispositivos de expansión- Termostatos- paso a paso con mandos microprocesador- su selección. Componentes complementarios. Del circuito.

Unidad 4- Refrigerantes, usos y aplicaciones, criterios de elección-su relación con el medio ambiente- Restricciones del tratado de Montreal-Potencial de ozono- Tratado de Kyoto influencia sobre el calentamiento global.

Efecto sobre la salud y el medioambiente laboral-Normativa y legislaciones vigentes.

Retrofit-criterios de aceites lubricantes y su compatibilidad con los refrigerantes.

Unidad 5-Equipos y máquinas auxiliares- criterios de selección y aplicación – Torre de enfriamiento- cortinas de aire- Bombas circuladoras- ventiladores- Intercambiadores..

Unidad 6 – Inicio de trabajo de campo en empresas que apliquen tecnología del frío- Relevar y estudiar el proceso, luego focalizar en la tecnología del frío – proponer mejoras

La refrigeración aplicada a la conservación, maduración, secado ,otros procesos de alimentos, granos plantas ,flores, vegetales – temperatura, humedad, tipos de atmósferas- tiempo de conservación- Particularidades del almacenamiento- características microbiológicas y organolépticas – Congelamiento de alimentos- Influencia de la velocidad de congelamiento en sus calidad, métodos de congelamiento rápido –túnel de congelado- por inmersión- sistema IQF.

Unidad 7- Cadena de frío – sistemas y equipos de frío en proceso de elaboración- en el enfriamiento, en la conservación, en el transporte y en el puesto de expendio – Presentación borrador de informes de trabajo de campo.

Unidad 8- Aplicaciones en procesos industriales de manufacturas, equipos y máquinas –En tratamientos térmicos criogénicos-enfriamientos de matrices- - en fraguado de grandes masas de hormigón- adhesión de piezas metálicas, en industrias lácteas, petroquímicas, equipos electrónicos, en la salud, cirugías, laboratorios, otras varias aplicaciones. Presentación exposición de los trabajo de campo de los diferentes. Grupos..

Unidad 9- Psicrometría del aire húmedo – diagrama psicrometrico- procesos de enfriamiento - deshumidificación- humidificación- enfriamiento evaporativo.

Unidad 10- Instalaciones Aire acondicionado- tipos y usos- factores que influyen en el confort humanos, en los procesos, equipos máquinas. áreas blancas, etc
Condiciones ambientales de proyectos, interiores y exteriores – Diagrama de confort – Determinación de las cargas de refrigeración – Balance térmico- Elección del sistema Todo aire, fan coils, volumen de refrigerante variable-
Criterios de selección del equipo- dimensionamiento de la red de distribución de aire/ líquidos- in-

yección de aire en locales- Elección de la instalaciones complementarias.
Los alumnos trabajando en grupos realizan un proyecto guiado de una instalación concreta.- Selección del equipamiento. Trazado y dimensionamiento de la red de distribución de aire.

7. Bibliografía

Detallar la bibliografía. En el caso de libros especificar el título, los autores, la editorial y el año de edición e indicar en el cuadro la cantidad de ejemplares disponibles para los alumnos en la biblioteca y los años de sus ediciones.

Bibliografía	En el caso de libros:	
	Cantidad*	Año de edición
Principios de Refrigeración – Roy Dossat- C.E.C.S.A.	2	1980
Refrigeración y Aire Acondicionado- Stoecker- Mc Graw Hil Book company-	1	1981
Refrigeración y Aire Acondicionado- Stoecker- Mc Graw Hil Book company.	3	1993

* Disponible en la biblioteca para uso de los alumnos.

MANUAL DEL AIRE ACONDICINADO _ CARRIER. 1

Manuales ASHRAE

*Apuntes preparados por la cátedra.

* Búsqueda de material en la WEB

* Utilización de software específicos en la resolución de problemas.

Si la actividad curricular no se dicta en la unidad académica indicar dónde se encuentra disponible la bibliografía.

8. Señalar la frecuencia con que se utilizan apuntes de clase.

Siempre	
Frecuentemente	
A veces	X
Casi nunca	
Nunca	

9. Composición del equipo docente actual.

10.1. Responsable a cargo de la actividad curricular.

N° de orden de la ficha docente	(No llenar)
Apellido y nombre	López Pinasco Adolfo
Título de grado	Ingeniero Mecánico
Título de posgrado	
Cargo docente	Profesor Asociado
Dedicación horaria semanal	12 hrs
Dedicación horaria semanal frente a alumnos*	4 hrs

* Promedio a lo largo del dictado de la actividad curricular.

10.2. Profesores.

N° de orden de la ficha docente	
Apellido y nombre	López Pinasco Adolfo

Título de grado	Ingeniero Mecánico
Título de posgrado	
Cargo docente	Profesor Asociado
Dedicación horaria semanal	12 hrs
Dedicación horaria semanal frente a alumnos*	4 hrs

* Promedio a lo largo del dictado de la actividad curricular.

10.3. Auxiliares.

Apellido	Nombre	Cargo	Dedicación					Carácter de la designación				Dedicación horaria semanal frente a alumnos*	CUIT/ CUIL
			A	B	C	D	E	Reg.	Int.	Cont.	Adh.		

* Promedio a lo largo del dictado de esta actividad curricular.

Referencias: Dedicación: A: menor o igual a 9 horas semanales; B: entre 10 y 19 horas semanales; C: entre 20 y 29 horas semanales; D: entre 30 y 39 horas semanales; E: Igual o mayor a 40 horas semanales. Carácter de la designación: Reg: regular; Int: Interino; Cont: contratado; Adh: *Ad honorem*.

10. Distribución del personal docente de la cátedra según las actividades curriculares a desarrollar.

Cargo	Cantidad total	Cantidad de docentes que participarán en:					
		Teóricas	Formación experimental	Resolución de problemas	Proyectos y diseños	Práctica supervisada	Otra
Profesor Titular							
Profesor Asociado	1	0,49	0,20	0,12			0,18
Profesor Adjunto							
JTP							
Ayudante graduado							
Ayudante no graduado							
Otros							

11. Indicar si las actividades se organizan por comisiones.

Si ☐ No ☒ Algunas ☐

12. Indicar la cantidad de comisiones y la cantidad de alumnos por comisión. Si la actividad curricular se desarrolló en los dos cuatrimestres o los cuatro bimestres indicar el promedio.

	Teóricas	Formación experimental	Resolución de problemas	Proyectos y diseños	Práctica supervisada	Otra
Cantidad de comisiones						
Cantidad de alumnos por comisión						

13. Metodologías de enseñanza

Listar las estrategias didácticas empleadas para garantizar la adquisición de conocimientos, competencias y actitudes en relación con los objetivos. Especificar cuáles son las estrategias implementadas para generar hábitos de autoaprendizaje.

La metodología se basa en los siguientes principios pedagógicos.
La metodología de enseñanza es teórico práctica. El Docente imparte los principios y conceptos fundamentales de la asignatura e inmediatamente los conecta con la aplicación. Aprendizaje basado en problemas. Algunos problemas se resuelven con guía Docente y otros resueltos por alumnos trabajando en grupos. Los componentes de los distintos grupos interactúan entre sí para obtener soluciones.
Se designan grupos formados por tres o cuatro alumnos, para efectuar un trabajo de campo donde se relevan, analizan, evalúan, se determinan parámetros, se estudian procesos de mejoras, y se presenta un informe al la cátedra de una instalación o sistema que aplique tecnología del frío, en empresas que cada grupo debe buscar
Se aprende haciendo. Se aprende a resolver problemas enfrentándolos.
Aprendizaje centrado en los alumnos. Alumno activo, observador, formulador de hipótesis, defensor de su propio criterio.

14. Evaluación

Describir las formas de evaluación, requisitos de promoción y condiciones de aprobación de los alumnos (regulares y libres) fundamentando brevemente su elección. Indicar si se anticipa a los alumnos el método de evaluación y cómo acceden estos a los resultados de sus evaluaciones como complemento de la enseñanza.

Habrà una evaluación continua, se planifican dos o tres entregas obligatorias por año o entrega voluntarias durante el ciclo lectivo donde se incluya todo lo visto., resolución de problemas, prácticas de laboratorio, informe que se soliciten de visitas, etc, preguntas en clase, interrogación.
También habrá una evaluación que es sumativa y que consiste en un examen final que constara de práctica y teoría.
Durante las clases se podrá pedir a un grupo o a un alumno que pase a desarrollar un tema que se haya pedido investigar con suficiente antelación o realizar preguntas a alumnos al azar clasificando las por sus repuestas.

15. Articulación horizontal y vertical con otras materias.

Debido a que la asignatura es una tecnología de aplicación, y que los conceptos que se desarrollan respecto de la tecnología del frío y las máquinas, equipos que operan con ellos se aplican en una bastedad de procesos, productivos, de manufacturas de servicios, en órganos de máquinas, equipos etc., tiene una absoluta vinculación con la mayorías de la asignaturas de los bloques tecnologías básicas y de aplicación y con el proyecto final integrador.
Se nutre de conceptos vistos en Física II, Termodinámica, Mecánica de los Fluidos y otras básicas.
Por lo que el Departamento organiza periódicamente reuniones verticales horizontales para coordinar acciones entre la asignaturas

16. Cronograma estimado de clases

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Unidad 1	X	X	X																													
Unidad 2				X	X	X	X																									
Unidad 3								X	X	X	X	X																				
Unidad 4													X	X	X																	
Unidad 5																X	X	X														
Unidad 6																			X	X	X	X	X									
Unidad 7																							X	X								
Unidad 8																									X	X						
Unidad 9																											X	X				
Unidad 10																														X	X	X

.....
Firma y aclaración del titular de cátedra
o responsable del equipo docente
Diciembre 2013