

## 1. PRESENTACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

<b>Espacio curricular: Equipos e Instalaciones Industriales</b>				
<b>Código SIU-guaraní:</b>	<b>189</b>	<b>Horas Presenciales</b>	<b>60</b>	<b>Ciclo lectivo: 2025</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Industrial</b>	<b>Plan de Estudios</b>	<b>2024</b>	
<b>Dirección a la que pertenece</b>	<b>Ingeniería Industrial</b>	<b>Bloque/ Trayecto</b>	<b>Tecnologías Aplicadas</b>	
<b>Ubicación curricular:</b>	<b>7mo Semestre</b>	<b>Créditos 6</b>	<b>Formato Curricular</b>	<b>Teoría/práctica</b>
<b>EQUIPO DOCENTE</b>				
<b>Cargo: TITULAR</b>	<b>Nombre: Jorge Nozica</b>		<b>Correo: Jorge.nozica@ingenieria.uncuyo.edu.ar</b>	
<b>Cargo: JTP</b>	<b>Nombre: Héctor Pérez</b>		<b>Correo: hector.perez@ingenieria.uncuyo.edu.ar</b>	
<b>Cargo: JTP</b>	<b>Nombre: Leticia Simoncini</b>		<b>Correo: leticia.simoncini@ingenieria.uncuyo.edu.ar</b>	
<b>Cargo: Elija un elemento.</b>	<b>Nombre:</b>		<b>Correo:</b>	

### Fundamentación

Equipos e Instalaciones Industriales, es una Asignatura complementaria y con aplicación en los procesos industriales de ingeniería establecidos en el plan de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial. Su relación con el perfil profesional se fundamenta en brindar los conocimientos para diseñar, proyectar y planificar operaciones, procesos de producción e instalaciones para la obtención de bienes industrializados o servicios.

Su importancia radica en la capacidad integradora de conocimientos de materias de ciencias básicas, fundamentos de ingeniería y disciplinas intermedias, que le permiten al estudiante integrar competencias en el diseño y operación de equipos que involucren procesos de transformación y transporte, basados en los principios fundamentales de transferencia de materia y energía.

Esta asignatura se relaciona con las asignaturas de Termodinámica, Fisicoquímica, Mecánica de los Fluidos y Operaciones Unitarias en cuanto a los fundamentos y es aporte de asignaturas como, Planeamiento y Control de Operaciones, Proyectos, Práctica Profesional Supervisada, Industrias y Servicios I, Industrias y Servicios II. Su aporte a la adquisición de competencias de diseño, selección, especificación y mantenimiento de equipos, favoreciendo a la investigación científica en la búsqueda de opciones técnica económicamente viables y a la determinación de condiciones de operación eficientes y sustentables.

Los conocimientos adquiridos en Termodinámica, Mecánica de los Fluidos y Operaciones Unitarias, aportan al alumno las condiciones necesarias para el entendimiento de los criterios empleados para el diseño conceptual, mecánico y dimensional, que los equipos e instalaciones industriales propios de un proceso productivo, necesitan determinar y definir para el desarrollo de proyectos de inversiones.

<b>Aportes al perfil de egreso (De la Matriz de Tributación)</b>		
<b>CE - Competencias de Egreso Específicas</b>	<b>CE-GT Competencias Genéricas Técnicas</b>	<b>CE-GSPA Competencias sociales - Actitudinales</b>
<p><b>ALTA &gt; AATT-1-</b> Diseñar, proyectar y planificar operaciones, procesos de producción e instalaciones para la obtención de bienes industrializados o servicios, realizando estudios de factibilidad y ejecutando la dirección, implementación, operación y evaluación del proceso de producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios), con destinos como el mercado local e internacional, considerando barreras idiomáticas, sociales, culturales, factores de competitividad y particularidades propias de cada ecosistema emprendedor adecuadas</p> <p><b>ALTA &gt; CE 1.2.</b> Diseñar, proyectar y planificar las instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de bienes industrializados y/o servicios</p> <p><b>ALTA &gt; AATT 2.</b> Dirigir y/o controlar las operaciones y el mantenimiento de lo indicado en el Alcance 1, dentro de un contexto regional, nacional o global.</p> <p><b>ALTA &gt; CE 2.1.</b> Dirigir, gestionar, optimizar, controlar y mantener las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de bienes industrializados y/o servicios.</p> <p><b>ALTA &gt; CE 2.2.</b> Evaluar la sustentabilidad técnico-económica y ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y</p>	<p><b>ALTA &gt; CE-GT 1.</b> Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería industrial en los distintos ámbitos de su desempeño profesional.</p> <p><b>MEDIA &gt; CE-GT 2.</b> Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería industrial.</p> <p><b>MEDIA &gt; CE-GT 3.</b> Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería industrial.</p> <p><b>ALTA &gt; CE-GT 4.</b> Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería industrial.</p> <p><b>MEDIA &gt; CE-GT 5.</b> Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en la ingeniería industrial.</p> <p><b>ALTA &gt; CE-GSPA 6.</b> Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.</p> <p><b>ALTA &gt; CE-GSPA 7.</b> Comunicarse en forma oral y escrita con efectividad manejando el vocabulario técnico pertinente.</p> <p><b>ALTA &gt; CE-GSPA 8.</b> Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.</p> <p><b>ALTA &gt; CE-GSPA 9.</b> Aprender en forma continua y autónoma participando activamente en la elaboración de los propios trayectos de aprendizaje y reconociendo la necesidad de perfeccionarse permanentemente,</p>	

<p>comercialización de bienes industrializados y/o servicios</p> <p><b>ALTA &gt;</b> AATT 3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo indicado en el Alcance 1, determinándolo de acuerdo con especificaciones, estándares y/o normas de aplicación.</p> <p><b>ALTA &gt;</b> CE 3.1. Gestionar y certificar el funcionamiento, condición de uso, calidad y mejora continua de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de bienes industrializados y/o servicios.</p>	<p>en un contexto de cambio tecnológico donde es necesaria la formación durante toda la vida.</p> <p><b>ALTA &gt;</b> CE-GSPA 10. Actuar con espíritu emprendedor detectando oportunidades en problemáticas inherentes a su especialidad.</p>	
--	---	--

**Expectativas de logro (del Plan de Estudio)**

- Analizar y reconocer materiales, componentes, considerando usos, características, principios de funcionamiento, ventajas y desventajas de las diferentes instalaciones que se presentan en la industria y de sus equipos asociados, con la meta de desarrollar criterios de mantenimiento y modos de implementación de los diversos equipos.
- Identificar y analizar las aplicaciones de los diferentes equipos con el fin de diseñar, optimizar, planificar y evaluar procesos e instalaciones industriales.
- Utilizar la terminología específica de la disciplina, para expresarse correctamente.
- Aplicar estrategias personales de autonomía en el aprendizaje.

**Contenidos mínimos (del Plan de Estudio)**

Equipos e instalaciones para el transporte y conducción de fluidos. Recipientes sometidos a presión y a presión atmosférica. Intercambiadores de calor sin y con cambio de fase. Filtros de fluidos continuos, discontinuos y osmosis inversa. Aplicaciones en Ingeniería Industrial.

**Correlativos (Saberes previos/ posteriores del Plan de Correlatividades)**

**Saberes previos:**

Termodinámica General  
Mecánica de los Fluidos y Máq. Hidráulicas  
Operaciones Unitarias

**Saberes posteriores**

Industrias y Servicios I

Higiene y Seguridad

## 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

**RA1:** Investiga diferentes puntos de operación, evalúa condiciones de sobre carga y subdemanda del proceso, orientado al dimensionamiento y selección de los equipos e instalaciones requeridos en dichos proceso, así como para determinar el plan de mantenimiento asociado.

**RA2:** Evalúa costos asociados tanto para la adquisición de dichos equipos e instalaciones, como para su utilización y mantenimiento.

## 3. CONTENIDOS/SABERES (Organizados por unidades, ejes y otros)

### **Unidad 1 – Cañerías y tuberías**

Sistemas de conducción de fluidos. Tipos de materiales constructivos. Uniones desmontables, soportería, válvulas y accesorios. Aislación térmica y acústica. Tuberías de procesos, energía, ductos y servicios. Principios de diseño y dimensionamiento. Uso de códigos de diseño y dimensionamiento mecánico ASME B31 y complementarios. Determinación de la especificación de piping class.

Estimación de costos de Adquisición mediante la aplicación de Métodos paramétricos y Método del costo base. Evaluación y cálculo de costos de Operación y mantenimiento.

### **Unidad 2 - Tanques y Recipientes**

Tanques de almacenamiento de líquidos y gases. Tanques atmosféricos y recipientes sometidos a presión interna y externa. Principios y criterios de diseño, dimensionamiento y construcción. Selección de materiales, operación y mantenimiento. Uso de códigos para diseño mecánico y verificación de recipientes existentes Código ASME Sección VIII División I, Normas API, UL, STI y equivalentes. Ensayos, pruebas e Inspecciones de integridad mecánica, estanqueidad y estructural.

Estimación de costos de adquisición e instalación. Evaluación y cálculo de costos de Operación y mantenimiento.

### **Unidad 3 - Intercambiadores de calor.**

Tipos de intercambiadores de calor utilizados en la industria. Principios de funcionamiento y características, materiales constructivos y especificaciones técnicas según el uso y aplicación industrial. Introducción al dimensionamiento, selección y mantenimiento. Carcasa y tubos, de placas, tubos aleteados, jacket vessel, limpetcoil y helical coil. Uso de códigos para diseño mecánico como normas TEMA y verificación de equipos existentes. Estimación de costos de adquisición e instalación. Evaluación y cálculo de costos de Operación y mantenimiento.

**Unidad 4 – Equipos para transporte de fluidos compresibles**

Compresores de gases, tipos de equipos e instalaciones aplicables. Principios de funcionamiento y características, materiales constructivos, especificaciones técnicas y aplicaciones industriales. Introducción al dimensionamiento, selección y mantenimiento. Sistemas de gases empleados en plantas compresoras de gas natural. Plantas productoras de aire comprimido  
Estimación de costos de adquisición e instalación.

**Unidad 5 - Evaporadores y separadores multifases**

Evaporadores y separadores utilizados en la industria. Equipos de separación de fases, verticales, horizontales, bifásicos y trifásicos. Materiales constructivos, especificaciones técnicas. Introducción al dimensionamiento, selección y mantenimiento. Configuraciones de unidades múltiples y arreglos. Equipos auxiliares, accesorios y sistemas generadores de vacío. Condensadores y torres barométricas.

**Unidad 6 - Filtros.**

Introducción al diseño, dimensionamiento, selección y mantenimiento. Equipos utilizados en la industria. Filtros continuos, discontinuos, ósmosis inversa y adsorción química. Materiales constructivos y especificaciones técnicas según el uso y aplicación industrial. Determinación de la condición óptima técnica económica para la operación en casos particulares.

**4. MEDIACION PEDAGOGICA (metodologías, estrategias, recomendaciones para el estudio)**

En el Aula virtual de la Facultad de Ingeniería – UNCuyo, en el sitio destinado a esta Asignatura, los alumnos disponen de:

- Apuntes y videos de toda la materia, generado y editado por los Docentes de la Cátedra.
- Bibliografía propuesta
- Papers de investigación

Los estudiantes deberán formar grupos de trabajo que mantendrán a lo largo de todo el curso, ya que deberán analizar, plantear y resolver diferentes situaciones problemáticas que se irán proponiendo, aplicando los conceptos adquiridos que se trabajan durante el desarrollo de cada unidad temática. De esta manera, se proponen diferentes situaciones, condiciones operativas, etc que involucran los diferentes equipos e instalaciones industriales que vamos estudiando.

En el desarrollo de cada unidad se proponen estas situaciones problemáticas a partir de ejercicios prácticos que deben ser expuestos en clases y ser sometidos a un debate con corrección y asistencia técnica del equipo docente.

Las entregas de los trabajos realizados por cada grupo se concretan a través del Aula Abierta de la Asignatura, la cual deberá presentar la resolución a la situación problemática propuesta. De esta manera todos los temas que se desarrollan de manera conceptual, se concretan realizando la

aplicación en un contexto simulado, que implica el desarrollo de resolución de problemas de ingeniería, proyectos y diseño.

El trabajo presencial en el Aula consiste en una introducción conceptual de parte de los docentes del tema que se tratará en la clase. Luego se proponen diferentes situaciones, en las que varían las condiciones operativas, los procesos y operaciones involucradas, etc, y de esta manera se da inicio al estudio y resolución de las mismas.

Los grupos trabajan apoyándose en lo expuesto por el docente previamente y en el material disponible en el Aula Abierta, investigando disponibilidades propuestas por el mercado, y consultando a los docentes que vamos asistiéndolos en caso de dudas.

A medida que avanzamos en la resolución de los casos, cada grupo expone ante el curso lo trabajado. Tanto docentes como pares, hacemos aportes contribuyendo a la identificación de ejes de mejora en la resolución propuesta, esta exposición permite también la puesta en común de las diferentes maneras en que puede presentarse una situación problemática en función las condiciones operativas que se proponga en cada caso, y también las diferentes alternativas de solución que pueden presentarse.

## 5. INTENSIDAD DE LA FORMACION PRACTICA

Ámbito de formación práctica	Carga horaria	
	Presencial	No presencial
<b>Formación Experimental</b>		
<b>Resolución de problemas Abiertos de Ingeniería</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>Actividades de proyecto y diseño</b>	<b>20</b>	<b>10</b>
<b>Práctica profesional Supervisada</b>		
<b>Carga horaria total</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

## 6. SISTEMA DE EVALUACIÓN

### 6.1. Criterios de evaluación

Criterio 1: Identifica necesidades en procesos tanto de obtención de productos y servicios, como procesos de soporte de operación, asociados a los equipos e instalaciones industriales

Criterio 2: Plantea técnicamente el problema, determinando condiciones de operación, requerimientos del proceso, disponibilidades técnico-económicas para su resolución

Criterio 3: Realiza los cálculos técnicos que le permiten evaluar las alternativas técnico-económicas disponibles

Criterio 4: Selecciona la solución técnico-económica más apropiada, la justifica técnicamente y propone el plan y condiciones técnico-económicas para su implementación.

### 6.2. Condiciones de regularidad

Es condición para lograr la regularidad haber registrado la presentación a través de la plataforma, de TODOS los trabajos y actividades que se proponen a lo largo del ciclo lectivo.

También es condición participar activamente de las clases, exponiendo los casos resueltos. Los grupos que exponen su trabajo en clase deben indicar explícitamente en la entrega (al inicio del trabajo) que expusieron su trabajo en clase.

Se propone un método de evaluación continua en la que los docentes pueden constatar la evolución en el aprendizaje y adquisición de saberes: conocer y hacer en el aspecto técnico, y saberes: conocer, hacer y ser en el aspecto socio-afectivo.

Finalmente, se trabaja en un proyecto integrador en el que cada grupo deberá completar un proceso que integre diferentes equipos industriales de manera de obtener un proceso industrial completo. Este proyecto debe ser expuesto por cada grupo. Completando de esta manera la integración de saberes desde lo cognitivo, y los requerimientos para lograr la regularidad de la materia cumpliendo con la formalidad requerida.

### 6.3. Condiciones de promoción

No Aplica

### 6.4. Régimen de acreditación

- **Para promoción directa**

No Aplica

- **Alumnos Regulares**

El examen final se desarrollará en una instancia oral, utilizando como situación de contexto, la organización simulada con la que trabajó en grupo durante el cursado de la materia. Se utilizará el método de bolillero, para determinar sobre qué tema deberá el estudiante desarrollar la exposición

- **Alumnos Libres**

A: En el caso que el estudiante se presente a rendir en condición libre, la cátedra dispone de una serie de casos que el estudiante selecciona en forma aleatoria, y deberá resolver y desarrollar en forma de exposición oral

B y C: El Estudiante deberá resolver una actividad análoga a las desarrolladas en el trayecto de cursado de la materia, globalizadora y que integra todo el contenido de la materia, el cual deberá presentar a través de la plataforma Aula Abierta al menos 5 días hábiles previos a la fecha de examen. Lo cual deberá coordinar previamente con el responsable de la Cátedra. El examen final se desarrollará en dos instancias:

- Resolución escrita del caso propuesto
- Instancia oral en la que expone y explica cómo resolvió la situación problemática que se propuso. Se utilizará el método de bolillero, para determinar sobre qué tema deberá el estudiante desarrollar la exposición

**A.** Estudiante libre en el espacio curricular por no haber cursado la asignatura.

**B.** Estudiante libre en el espacio curricular por insuficiencia; *es decir, haber cursado la asignatura, y haber aprobado actividades específicas del espacio curricular y no haber cumplido con el resto de las condiciones para alcanzar la regularidad.*

## 7. BIBLIOGRAFIA

Titulo	Autor (es)	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Consultor de bombas centrífugas.	Darby, Ron, 1932-   Chhabra, R. P.	ISBN a9781498724449 (e-book)   ISBN 9781498724456 (e-book)	2017	1
Bombas. Selección, uso y mantenimiento.	Mc Naughton Kenneth	Mc Graw-Hill	1992	1
Procesos de transferencia del calor.	Kern, D.Q.	Ed. CECSA	1977	2
Manual del Ingeniero Químico.	Perry, John H.	Ed. UTHEA	1998	2
Asme, Código -Section VIII Div.1 & 2	American Society of Mechanical Engineers	American Society of Mechanical Engineers	1980	4
ASME B 31.3 Tuberías de Procesos en Plantas Químicas y Refinerías	American Society of Mechanical Engineers	American Society of Mechanical Engineers	2017	1
Compressor Hanbook	Hydrocarbon Processing	Hydrocarbon Processing- Gulf Publishing Company	1979	1
Chemistry of Petrochemical Processes	Sami Matar, Lewis Hatch	Gulf publishing Company	2º Edición 2000	1
Operaciones unitarias en ingeniería química	McCabe, Warren L. Smith, Julian C. Harriott, Peter.	McGraw-Hill,	2002. Edición: 6	2
Operaciones unitarias en ingeniería química	McCabe, Warren L. Smith, Julian C. Harriott, Peter.	McGraw-Hill,	2007. Edición: 7	2

### 7.1. Recursos digitales del espacio curricular (enlace aula virtual y otros)

Los recursos digitales se canalizan a través del aula abierta de la Facultad de Ingeniería:

<https://aulaabierta.ingenieria.uncuyo.edu.ar/course/view.php?id=2210>

Los alumnos deberán automatricularse en la materia ingresando a aula abierta.

**DOCENTE RESPONSABLE A CARGO**

Fecha

**V°B° DIRECTOR/A DE CARRERA**

Fecha