



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PLATA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Código: **M1645**

Programa de:

Diseño Mecánico de Cañerías

Fecha Actualización: 17/04/2024

CARRERAS PARA LAS QUE SE DICTA

Carrera	Plan	Carácter	Cantidad de Semanas		Año	Semestre
Ingeniería Mecánica	2018	Obligatoria	Totales: 0		2018	9
			Clases:0	Evaluaciones: 0		
Ingeniería en Materiales	2018	Optativa	Totales: 0		2018	10
			Clases:0	Evaluaciones: 0		

CORRELATIVIDADES

PARA CURSAR	PARA APROBAR
<p>Materiales: C1152 - Estructuras Regularizada M0001 - Inglés Regularizada M1617 - Fundamentos del Comportamiento de los Materiales II Regularizada</p> <p>Mecánica: A1052 - Mecánica de los Fluidos Regularizada M0001 - Inglés Regularizada M1615 - Instalaciones Electromecánicas Regularizada</p>	<p>Materiales: C1152 - Estructuras Aprobada M0001 - Inglés Aprobada M1617 - Fundamentos del Comportamiento de los Materiales II Aprobada</p> <p>Mecánica: A1052 - Mecánica de los Fluidos Aprobada M0001 - Inglés Aprobada M1615 - Instalaciones Electromecánicas Aprobada</p>

DATOS GENERALES

PLANTEL DOCENTE

Departamento: **Mecánica**
Área: **Diseño**
Tipificación: Tecnológicas Aplicadas

Profesor Titular: **SARALEGUI GUSTAVO DAVID**

Profesor Adjunto: **Gutiérrez Fernando**

HORAS BLOQUE

Jefe de Trabajos Prácticos: **MARTIARENA Tomás**

Ayudante Diplomado: **AMADO Marcos Elías**

Ayudante Diplomado: **RAINGO FEDERICO**

Bloque de CB	Matemática	0.0
	Física	0.0
	Química	0.0
	Informática	0.0
	Total	0
Bloque de TB	0.0	
Bloque de TA	64.0	
Bloque de Complementarias	0.0	
Total	64	

CARGA HORARIA**HORAS DE CLASE**Totales: **80**Semanales: **5**TEORÍA
32.0PRÁCTICA
48.0TEORÍA
2PRÁCTICA
3**FORMACIÓN PRÁCTICA**Formación Experimental
10.0Resol. de Problemas
0.0Proyecto y Diseño
30.0PPS
0.0TOTAL COMPUTABLES
80.0HORAS DE ESTUDIO ADICIONALES (NO ESCOLARIZADAS)
0.0**OBJETIVOS:**

A nivel de conocimientos: Reconocer la función del Diseño Mecánico de Cañerías y Recipientes. Adquirir los conocimientos básicos sobre diseño y proyecto de instalaciones de cañerías según ASME B 31 y recipientes sometidos a presión según ASME 8.. Desarrollar interés por la investigación aplicada a la industria. Desarrollar el pensamiento crítico y la creatividad. Asumir responsabilidad científico-profesional y búsqueda de la verdad al servicio de la comunidad.

PROGRAMA SINTÉTICO:

"Información básica requerida para el desarrollo de un proyecto y documentación que se elabora. Normas de uso frecuente. Código ASME. Materiales utilizados para cañerías y accesorios. Selección y especificación de los mismos. Válvulas. Juntas de expansión. Clasificación, tipos, usos y sus limitaciones. Soportes de cañerías. Concepto, tipos y aplicaciones. Soportes elásticos de tensión variable y constantes. Flexibilidad en cañerías (Stress Analysis). Concepto y normas de aplicación. Método analítico simplificado básico para verificación elástica de sistemas planos. Métodos gráficos de verificación rápida. Verificación de esfuerzos máximos en las conexiones de bombas, turbinas y compresores. Normas API 610, NEMA SM21/22. Estudio de vibraciones en cañerías debidas a flujo pulsante. Generalidades. Descarga de válvulas de seguridad y discos de ruptura.
 Determinación de las fuerzas reactivas. Caso típico de esfuerzos localizados en soportes de cañerías.
 Sistemas de calentamiento en cañerías. Aislaciones térmicas, tipos, determinación de espesores. Códigos de pintura para identificación. Preparación de los extremos de las cañerías previo a la soldadura.
 Tipos de biseses según norma. Recipientes a presión. Con y sin fuego. Directrices de diseño. Diseño según ASME VIII Div I y II. Inspección y pruebas.
 Legislación vigente."

PROGRAMA ANALÍTICO:

AÑO DE APROBACIÓN: 2017

Información preliminar - Normas - Documentos - Trazado: Requerimientos básicos para el desarrollo de un proyecto. Leyes y ordenanzas del lugar. Normas de aplicación. Descripción y características de cada uno de los documentos que se elaboran. Trazado de cañerías. Criterios y reglas básicas. Posición de las válvulas y soldaduras.

Materiales para cañerías y accesorios. Clasificación y propiedades. Normas de referencia. Procesos de fabricación de los caños (extrusión, laminación y soldados). Determinación del espesor según Norma ANSI B31.3. Definición del número schedule. Criterio utilizado para la determinación del espesor de cañerías enterradas.

Accesorios para cañerías, criterios de selección. Accesorios para cañerías. Codos, tees, reducciones concéntricas y excéntricas. Elementos de unión rígidos y flexibles. Juntas tipo Dresser. Bridas. Tipos de bridas. Series. Materiales. Criterios de selección y especificación.

Válvulas, clasificación, características, tipos, criterios de selección: Clasificación y empleo de las válvulas. Características de las válvulas de bloqueo. Con vástago ascendente y rosca externa (OS&Y), ídem, pero con rosca interna (RS) y tipo NRS. Válvulas de regulación (globo, aguja, diafragma, mariposa). Válvulas de bloqueo de ¼ de vuelta. Válvulas tipo macho y esféricas. Válvulas de retención. Tipos y clasificación. Válvulas de seguridad y de alivio. Principales características. Discos de ruptura.

Soportes de cañerías. Concepto. Clasificación y criterio de selección: Soportes rígidos y elásticos. Anclajes o puntos fijos (totales y unidireccionales). Guías y apoyos simples. Criterio de soportería para cañerías conectadas a equipos de gran altura (torres de proceso, destilación, etc.). Determinación de la distancia máxima entre soportes para cada condición de borde.

Juntas de expansión: Descripción. Clasificación según los movimientos a absorber. Ventajas y desventajas. Verificación de las fuerzas transmitidas según la norma EJMA. Detalles básicos a tener en cuenta durante la instalación de una junta de expansión. Selección y especificación.

Verificación elástica de sistemas - Estudio de flexibilidad (stress analysis)

Flexibilidad en cañerías. Concepto básico. Normas de referencia. Determinación de la tensión admisible, según norma ANSI B31.3. Tensiones de flexión, torsión y longitudinal. Método analítico simplificado aplicado a sistemas planos. Métodos gráficos (Grinnell, Tube Turn, Flex Anal Chart, etc.). Análisis de los resultados. Criterio de selección del método apropiado. Criterio de selección de los sistemas sujetos a verificación elástica. Partición de los sistemas. Modificaciones a implementar para el caso de sistemas que no verifiquen.

Liras de expansión

Descripción de una lira de expansión. Aplicación. Criterio de pre-dimensionamiento. Métodos gráficos de verificación. Determinación de los esfuerzos máximos y criterio a emplear para el análisis de los resultados. Modificaciones a implementar en los sistemas que no verifiquen.

Esfuerzos admisibles en turbinas: Determinación de los esfuerzos admisibles en las conexiones de una turbina según las Normas NEMA SM - 21. Criterio empleado para el análisis.

Esfuerzos admisibles en compresores: Determinación de los esfuerzos admisibles en las conexiones de un compresor mediante la aplicación de la NORMA API 617.

Esfuerzos admisibles en bombas: Determinación de los esfuerzos admisibles en las conexiones de una bomba mediante la aplicación de la NORMA API 610.

Vibraciones en cañerías: Vibraciones en cañerías debidas a flujos pulsantes. Determinación de la frecuencia natural del sistema. Criterio para la determinación de la distancia máxima entre soportes, para las diferentes condiciones de borde.

Descarga en válvulas de seguridad: Determinación de la fuerza reactiva según Norma ANSI B 31.1. Descarga en discos de ruptura y esfuerzos que se originan.

Esfuerzos localizados en soportes.

Análisis particular de los esfuerzos transmitidos a una cañería en posición vertical y de gran diámetro.

Sistema de calentamiento de cañerías. Descripción. Clasificación. Criterio de selección del tipo más adecuado para cada caso. Aislación térmica. Tipos y criterio de selección.

Preparación de las cañerías para su montaje.

Preparación de los extremos de las cañerías para soldar. Tipos de biseles según Norma ANSI B31.3. Soldaduras: Soldaduras y sistemas de representación. Norma AWS. Verificación de la resistencia de filetes de soldadura.

Pérdidas en uniones bridadas. Análisis de las posibles pérdidas en uniones bridadas y su procedencia.

Trampas de vapor. Tipos. Aplicaciones. Descripción general y principio de funcionamiento. Criterio de selección. Esfuerzos admisibles en las conexiones de una bomba. Determinación de los esfuerzos admisibles en las conexiones de una bomba mediante la aplicación de la Norma API 610.

Vibraciones en cañerías. Vibraciones en cañerías debidas a flujos pulsantes. Determinación de la frecuencia natural del sistema. Criterio para la determinación de la distancia máxima entre soportes, para las diferentes condiciones de borde. Descarga en válvulas de seguridad. Determinación de las fuerzas reactivas según Norma ANSI B31.1. Descarga en discos de ruptura y esfuerzos que se originan. Esfuerzos localizados en soportes. Análisis particular de los esfuerzos transmitidos a una cañería en posición vertical de gran diámetro. Sistema de calentamiento de cañerías. Descripción. Clasificación. Criterio de selección del tipo más adecuado para cada caso. Aislación térmica. Tipos y criterio de selección. Preparación de las cañerías para su montaje. Preparación de los extremos de las cañerías para soldar. Tipos de biseles según Norma ANSI B31.3 según.

Recipientes a presión. Con y sin fuego. Directrices de diseño. Diseño según ASME VIII División I y II. Aptitud para el servicio vida remanente inspección basada en el riesgo. Evaluación de integridad estructural. Inspección y pruebas. Códigos de inspección: API 510 – API 570. Vida remanente. Legislación vigente nacional y provincial.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

Esta prevista la ejecución de trabajos prácticos relacionados con cada tema o grupo de temas desarrollados, en lo cuales el alumno deberá hacer sus propias conclusiones en cuanto a la solución mas adecuada desde el punto de vista técnico - económico.

1.0 T.P.1 Información previa requerida para el desarrollo de un proyecto y los documentos que se elaboran.

2.0 T.P.2 Preparación de una especificación técnica correspondiente al material de una cañería para determinadas condiciones de operación.

3.0 T.P.3 Preparación de una especificación técnica correspondiente a bridas y válvulas de bloqueo teniendo en cuenta las mismas condiciones utilizadas en el ítem anterior.

4.0 T.P.4 Selección de una junta de expansión y preparación de la especificación técnica correspondiente.

5.0 T.P.5 Verificación elástica de un mismo sistema plano utilizando diferentes métodos gráficos. Se deberán evaluar los diferentes resultados obtenidos y formular las conclusiones que corresponden en cada caso.

6.0 T.P.6 Determinación de las dimensiones de una lira de expansión. Cálculo de los esfuerzos generados.

7.0 T.P.7 Selección de soportes elásticos de tensión variable y especificación técnica de los mismos para determinadas condiciones de operación.

8.0 T.P.8 Determinación de las fuerzas reactivas en la descarga de una válvula de seguridad.

9.0 T.P.9 Determinación de la distancia máxima entre soportes para el caso de sistemas con problemas de vibraciones debidas a flujos pulsantes. Todos los trabajos prácticos se elaboraran bajo la forma de un informe técnico, cuyo formato y contenido estará a cargo de la cátedra. Esta previsto realizar como mínimo una visita a una central de generación o a una planta petroquímica a fin que el alumno pueda relacionar lo tratado en clase con la realidad y - elaborar sus propias conclusiones. "

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

La metodología de la enseñanza consiste en clases teóricas de carácter informativas, con reseñas históricas e información de actualización tecnológica; y en clases teórico – prácticas donde se efectúa el desarrollo de conceptos y su posterior aplicación, a través de un problema de ingeniería.

Para las clases teóricas informativas se utilizará además de la bibliografía convencional, especificaciones y prospectos técnicos sobre vehículos, máquinas y elementos que forman parte de los órganos de parque utilizados como subsistemas del material rodante en general.

También se utilizarán modelos realizados por fabricación aditiva (impresión 3D de polímeros) para estudiar los conceptos de inscripción y rodadura.

Se complementa la metodología con visitas a talleres ferroviarios y playas (como el depósito ferroviario de Tolosa que sirve a la LGR – Ramal V. Constitución – La Plata) con el objeto de poder mostrar la aplicación de los conceptos desarrollados en clase. "Cada uno de los temas a desarrollar, se inicia con una introducción teórica. La misma es absolutamente necesaria a fin de conseguir abordar todos los aspectos metodológicos indispensables para la resolución de problemas prácticos que se presentan en la industria. Se trata de ir formando en el alumno un concepto claro, a fin de que consiga evaluar cada uno de los problemas que se presenten y como así también las diferentes soluciones. En la elaboración de cada uno de los trabajos prácticos, el alumno deberá aplicar todos los conceptos vertidos en cada una de las clases y establecer sus propias conclusiones bajo la forma de un informe técnico"

ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES SISTEMATIZADAS:

No se encontró contenido para esta sección.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Se efectúan de una a dos evaluaciones teórico-prácticas, ajustadas de acuerdo con la Ordenanza N° 028/02 de la Facultad de Ingeniería de la U.N.L.P y cuyo resultado es cuantitativo, y la presentación de un trabajo/informe técnico sobre temática a definir por la cátedra, que redondea una nota conceptual cualitativa que pese sobre el promedio de las notas cuantitativas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

No se encontró contenido para esta sección.

BIBLIOGRAFÍA:

No se ha cargado la bibliografía de la asignatura

EJES Y ENUNCIADOS MULTIDIMENSIONALES Y TRANSVERSALES:

Para la carrera de Ingeniería Mecánica Eje 1. DISEÑO Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE MÁQUINAS, ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y SISTEMAS MECÁNICOS, TÉRMICOS Y DE FLUIDOS MECÁNICOS, SISTEMAS DE ALMACENAJE DE SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y GASES; DISPOSITIVOS MECÁNICOS EN SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA Y SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL.

MEDIO SE PROPONE EL TRABAJO EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE FLUIDOS Y SISTEMAS DE ALMACENAJE DE LÍQUIDOS Y GASES; Eje 2. OPERACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DE INGENIERÍA MECÁNICA. ALTO

NO SE PONE EL ACENTO EN EL DESARROLLO DE LA OPERACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DE INGENIERÍA MECÁNICA.

Eje 3. DETERMINACIÓN Y CERTIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO, FUNCIONALIDAD Y CONDICIONES DE USO DE MÁQUINAS, ESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y SISTEMAS MECÁNICOS, TÉRMICOS Y DE FLUIDOS MECÁNICOS, SISTEMAS DE ALMACENAJE DE SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y GASES; DISPOSITIVOS MECÁNICOS EN SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA; Y SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL,

DE ACUERDO CON ESPECIFICACIONES, ASÍ COMO SUS APLICACIONES. *

SE EVALÚA LA METODOLOGÍA Y NORMAS Y CÓDIGOS APLICABLES PARA LA DETERMINACIÓN Y CERTIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO, FUNCIONALIDAD Y CONDICIONES DE USO DE INSTALACIONES Y SISTEMAS MECÁNICOS, TÉRMICOS Y DE FLUIDOS MECÁNICOS, Y SISTEMAS DE ALMACENAJE DE LÍQUIDOS Y GASES;

Eje 4. PROYECTO Y DIRECCIÓN DE LO REFERIDO A LA HIGIENE Y SEGURIDAD EN LOS PROYECTOS DE INGENIERÍA MECÁNICA. *

SI BIEN ES PARTE DEL DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN DE ACUERDO A CÓDIGOS, NO SE DESARROLLAN LOS TEMAS DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE LO REFERIDO A LA HIGIENE Y SEGURIDAD EN LOS PROYECTOS DE INGENIERÍA MECÁNICA.

Eje 5. IDENTIFICACIÓN, FORMULACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE INGENIERÍA MECÁNICA. *

MEDIO SE DESARROLLAN LOS PROYECTOS EN BASE A LOS CÓDIGOS VIGENTES.

Eje 6. CONCEPCIÓN, DISEÑO Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA MECÁNICA. *

MEDIO SE DESARROLLAN METODOLOGÍAS PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA MECÁNICA EN EL ÁREA DE FLUIDOS.

Eje 7. GESTIÓN, PLANIFICACIÓN, EJECUCIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DE INGENIERÍA MECÁNICA. *

BAJO

NO SE PONE EL ACENTO EN LA GESTIÓN, PLANIFICACIÓN, EJECUCIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DE INGENIERÍA MECÁNICA, AUNQUE SE LO VINCULA CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO MECÁNICO.

Eje 8. UTILIZACIÓN DE TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE APLICACIÓN EN LA INGENIERÍA MECÁNICA. *

ALTO SE PONE PARTICULAR ÉNFASIS Y ESTUDIO DETALLADO DE LA UTILIZACIÓN DE TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE APLICACIÓN EN LA INGENIERÍA MECÁNICA, TALES COMO LA APLICACIÓN DE LOS CÓDIGOS.

Eje 9. GENERACIÓN DE DESARROLLOS TECNOLÓGICOS Y/O INNOVACIONES TECNOLÓGICAS. *

MEDIO SE PROPICIAN LOS DESARROLLOS TECNOLÓGICOS E INNOVACIONES EN LOS DESARROLLOS DE LOS PROYECTOS DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE CAÑERÍAS Y RECIPIENTES Eje 10. DESEMPEÑO EN EQUIPOS DE TRABAJO *

ALTO SE FOMENTA Y REQUIERE OBLIGATORIAMENTE EL BUEN DESEMPEÑO EN EQUIPOS DE TRABAJO,

BUSCADO SIMULAR CONDICIONES DE TRABAJOS.

Eje 11. COMUNICACIÓN EFECTIVA. *

MEDIO SE PROPICIA LA COMUNICACIÓN EFECTIVA Y DE ACUERDO A LA TERMINOLOGÍA Y SIMBOLOGÍA DE LOS CÓDIGOS DADOS EN LA ASIGNATURA Eje 12. ACTUACIÓN PROFESIONAL ÉTICA Y RESPONSABLE. *

ALTO SE RESALTA DESDE LA PRIMERA CLASE LA NECESIDAD DE UNA ACTUACIÓN PROFESIONAL ÉTICA Y RESPONSABLE Eje 13.

EVALUACIÓN Y ACTUACIÓN EN RELACIÓN CON EL IMPACTO SOCIAL DE SU ACTIVIDAD PROFESIONAL EN EL CONTEXTO GLOBAL Y LOCAL. *

ALTO SE DESTACA EL IMPACTO SOCIAL DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO REGIONAL Eje

14. APRENDIZAJE CONTINUO. *

ALTO SE APLICA EN TODO EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA EL ESPÍRITU DE APRENDIZAJE CONTINUO BASADO EN EL CONSTANTE DESARROLLO TECNOLÓGICO Eje 15. DESARROLLO DE UNA ACTITUD PROFESIONAL EMPRENDEDORA. *

BAJO SE PONE EL ACENTO EN LA PARTICIPACIÓN DE OFICINAS DE INGENIERÍA MÁS QUE EL DESARROLLO DE UNA ACTITUD PROFESIONAL EMPRENDEDORA, AL MENOS EN LA ETAPA INICIAL DE LA CARRERA PROFESIONAL

Para la carrera de Ingeniería en Materiales:

Análisis, interpretación y modelización de las estructuras, el comportamiento y la transformación de los materiales.

BAJO No se acentúa esta temática Obtención y procesamiento de materiales y modificación de sus propiedades. BAJO No se acentúa esta temática

Formulación y evaluación de soluciones de acuerdo con condiciones técnicas, sociales, económicas y ambientales.

MEDIO Se hace especial referencia al impacto de las obras de infraestructura en el tendido de líneas de largo alcance y también en las propias de las empresas de transporte de fluidos.

Producción, proceso y transformación de materiales y su tecnología. BAJO No se acentúa esta temática

Planificación, organización y control de la producción de materiales. ALTO con especial énfasis en la producción de cañerías, accesorios y recipientes sometidos a presión.

Inspección y análisis de daños, fallas y vida remanente de materiales constituyentes de componentes, equipos e instalaciones. ALTO Especial acento en Normas de análisis de daños y predicción de vida remanente según API Proyecto y dirección de lo referido a higiene, seguridad y control ambiental en el ámbito de la ingeniería de materiales.

BAJO No se acentúa esta temática Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en materiales. BAJO No se acentúa esta temática

Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería en materiales. BAJO No se acentúa esta temática Gestión, planificación, ejecución y control

de proyectos de ingeniería en materiales. MEDIO Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en materiales. BAJO No aplica

Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. BAJO no aplica Desempeño en equipos de trabajo. ALTO Se propicia un trabajo

en comisiones emulando una oficina técnica Comunicación efectiva ALTO Deben expresar el proyecto Actuación profesional ética y responsable. ALTO

Se resalta el impacto social del proyecto Evaluación y actuación en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y

local.

ALTO Se resalta el impacto social del proyecto Aprendizaje continuo. ALTO Se propicia la constante actualización tanto en temas conceptuales como en actualización de herramientas computacionales y de la normativa vigente.

Desarrollo de una actitud profesional emprendedora. BAJO Se trabaja más en la tarea industrial.

MATERIAL DIDÁCTICO:

Apuntes de Cátedra. Guías de trabajos prácticos. Presentación de los distintos módulos.

ACTIVIDAD LABORATORIO-CAMPO: