Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE INGENIERIA
Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: info@ing.unsa.edu.ar

SALTA, 30 ABR 2025

R-- 074

Expediente Nº 14.326/2006

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. Nº 14.326/2006, por el cual se gestiona la aprobación de los programas de las asignaturas que componen la carrera de Ingeniería Química, y

CONSIDERANDO:

Que, mediante Nota Nº 3213/23, el Ing. Jorge Eduardo FLORES, en su carácter de Responsable en "Diseño Mecánico de Equipos", presenta para su consideración la planificación de Cátedra de la materia.

Que la Escuela de Ingeniería Química recomienda la aprobación de la propuesta presentada.

Que el Artículo 117 del ESTATUTO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA, al enumerar los deberes y atribuciones del Consejo Directivo, en su inciso 8. incluye el de *"aprobar los programas analíticos y la reglamentación sobre régimen de regularidad y promoción propuesta por los módulos académicos"*.

Por ello y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos, mediante Despacho Nº 14/2025,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su I Sesión Ordinaria, celebrada el 12 de marzo de 2025)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la Planificación de Cátedra de la asignatura "Diseño Mecánico de Equipos" de Ingeniería Química, la cual -como Anexo- forma parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Hacer saber, comunicar a las Secretarías Académica y de Planificación y Gestión Institucional de la Facultad; al Ing. Jorge Eduardo FLORES, en su carácter de

Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE INGENIERIA
Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: info@ing.unsa.edu.ar

Expediente Nº 14.326/2006

Profesor Responsable de la Cátedra; a la Escuela de Ingeniería Química; al Centro de Estudiantes de Ingeniería; a la Dirección General Administrativa Académica; a la Dirección de Alumnos; al Departamento Docencia y girar los obrados a la Comisión de Asuntos Académicos del Consejo Directivo para la consideración de las restantes propuestas incorporadas en autos.

RESOLUCIÓN FI Nº 074 -CD- 2025

Ing. JORGE ROMUALDO BERKHAN
SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA – UNSa

Expediente Nº 14.326/2006

Nº 074

ANEXO

Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Planificación de Cátedra

DISEÑO MECÁNICO DE EQUIPOS

Escuela: Ingeniería Química
Carrera: Ingeniería Química

PLAN DE ESTUDIO
Plan: 1999 Mod. 2005
Código de Asignatura: 22
Año de cursado: Cuarto
Cuatrimestre: Segundo
Bloque de Conocimiento: Tecnologías Aplicadas

Carácter: Obligatoria
Duración: Cuatrimestral
Régimen: Promocional
Modalidad: Presencial

ASIGNATURAS CORRELATIVAS
19 - Diseño de Procesos

CONTENIDOS MÍNIMOS
Materiales usados en la Ingeniería Química. Metales y aleaciones. Aceros. Corrosión. Cubiertas protectoras. Cerámicos. Refractarios y Vidrios. Polímeros. Solicitaciones de los equipos y elementos de máquinas. Elasticidad y tipos de esfuerzos. Uniones fijas y desmontables. Ejes y cojinetes. Transmisión de energía: correas, engranajes y cajas reductoras. Recipientes a presión y vacío.

DOCENTE RESPONSABLE
Ing. Jorge Eduardo Flores

CARGA HORARIA

Carga Horaria Total de la Asignatura: 90

Formación Teórica:
Carga Horaria Semanal: 3
Carga Horaria Total: 45

Formación Práctica:
Carga Horaria Semanal: 3
Carga Horaria Total: 45

Actividad	Carga Horaria Total
1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica:	45
a Formación Experimental:	6
b Resolución de Problemas de Ingeniería:	9
c Resolución de Problemas Clásicos	30
d Otras:	

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Indique en este espacio los objetivos de la asignatura

Objetivos generales

Sobre la base de las necesidades individuales de formación del estudiante y teniendo en cuenta la sociedad de la cual forma parte, se plantean los siguientes objetivos generales:

- Incorporar conocimientos fundamentales para el desarrollo profesional.
- Desarrollar capacidad de aplicación de soluciones generales y métodos a la resolución de problemas particulares de Ingeniería.
- Habituarse a la crítica de los métodos empleados y a la constatación de los resultados.

De esta manera, la materia Diseño Mecánico de Equipos capacita al estudiante en el diseño mecánico, cálculo, selección y montaje de los diferentes elementos de máquinas requeridos por la industria de procesos, que por lo general se encuentran en todos los dispositivos y sistemas mecánicos, para poder integrarlos en un sistema compuesto de varios de ellos, teniendo en cuenta que un equipo de una planta química debe ser diseñado teniendo en cuenta la resistencia a la corrosión, la solidez (resistencia mecánica) y la economía. Para ello se deben conocer los principales materiales usados en Ingeniería y sus propiedades mecánicas, para poder aplicar criterios de selección de materiales.

Objetivos específicos

- Capacidad para seleccionar los materiales más adecuados para el fin establecido.
- Desarrollar criterios de cálculo, dimensionamiento y selección de elementos de máquinas.
- Capacidad para elaborar esquemas de tareas tendientes al diseño y desarrollo de máquinas y sus componentes, implicando a su vez el empleo de criterios y juicio propios.
- Capacidad para criticar objetivamente diseños mecánicos, basado en argumentos ingenieriles.
- Capacidad para calcular, dimensionar y verificar componentes de máquina a partir de condiciones prestablecidas.
- Capacidad para estimar de vida útil y resistencia de componentes en una máquina.
- Capacidad de elaborar documentos ingenieriles, a través de la redacción de informes técnicos.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

Programa Aprobado por Res. FI Nº 127/06 CD

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1. SOLICITACIONES DE LOS ELEMENTOS DE MÁQUINAS. MATERIALES DE INGENIERÍA.
Introducción. Etapas del desarrollo de los equipos de la Ingeniería Química: diseño de procesos, diseño mecánico, construcción y montaje. Proceso y etapas del Diseño. Estándares de Diseño.
Materiales de construcción de equipos y elementos accesorios: Ensayos y Propiedades Mecánicas de los Materiales. Aleaciones Ferrosas. Aceros. Tratamientos Térmicos. Aceros Inoxidables. Aleaciones no Ferrosas. Usos de otros materiales: Cerámicos. Polímeros. Cubiertas protectoras. Corrosión.
Solicitaciones Mecánicas en los Equipos y Elementos de Máquinas. Elasticidad y tipos de esfuerzos. Esfuerzos normales y tangenciales. Tensiones de diseño. Coeficientes de seguridad. Fallas por concentración de tensiones.

TEMA 2. ELEMENTOS DE UNIÓN. UNIONES FIJAS Y DESMONTABLES.
Uniones soldadas. Tipos. Técnicas y ejecución de soldaduras. Tipos de empalmes de cordones de soldadura. Soldabilidad. Pautas de cálculo y seguridad. Aplicaciones.
Remaches. Aplicaciones. Esfuerzos en remaches.
Uniones roscadas. Tornillos. Generación. Tipos de roscas y tornillos. Roscas normalizadas. Tornillos usados como elementos de unión. Solicitaciones de las uniones roscadas. Tornillos usados para la transmisión de movimiento. Eficiencia. Materiales. Cálculos. Aplicaciones.
Uniones con chavetas. Chavetas longitudinales y transversales. Concentración de esfuerzos en chaveteros. Materiales. Características y aplicaciones.

TEMA 3. ÓRGANOS DE TRANSMISIÓN Y APOYO.
Árboles y Ejes. Cálculo de los diámetros. Potencia. Tipos. Deformación torsional y transversal. Uniones de los árboles a los cubos de ruedas y poleas. Uniones entre árboles. Materiales. Velocidad crítica. Pautas de dimensionamiento.
Cojinetes. Clasificación. Cojinetes de deslizamiento. Sistemas de lubricación. Parámetro de cojinete. Materiales. Principio de funcionamiento. Consideraciones prácticas. Cojinetes de rodamiento. Características constructivas y operativas. Tipos. Materiales. Capacidad de carga estática. Capacidad de carga dinámica y vida de un rodamiento. Cargas radiales y de empuje combinadas. Pautas de cálculo y selección. Soporte para rodamientos.
Acoplamientos rígidos y flexibles. Tipos. Aplicaciones. Juntas universales. Pautas de selección y montaje.

TEMA 4. ELEMENTOS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA
Engranajes. Tipos y aplicaciones. Nomenclatura. Ley del engrane. Interferencia. Razón de contacto. Trenes de engranajes. Fabricación. Esfuerzos en los dientes del engrane. Materiales. Lubricación y montaje.
Correas. Tipos. Relación de transmisión. Variación en las tensiones. Aplicaciones. Cálculo. Selección. Pautas de mantenimiento y seguridad.
Cadenas. Tipos. Ruedas para cadenas. Lubricación. Efecto polígono. Aplicaciones. Selección.
Cables. Tipos. Aplicaciones. Características.
Embragues y Frenos. Tipos. Descripción. Parámetro de rendimiento. Modelos de presión uniforme y de desgaste uniforme. Materiales para fricción y coeficiente de fricción. Aplicaciones.

TEMA 5. ELEMENTOS ELÁSTICOS.
Resortes. Tasa o Constante de un resorte. Tipos. Materiales para resortes. Condiciones de los extremos y longitudes. Espiras activas. Tensiones y deflexión. Carga cíclica. Fatiga. Análisis de características. Almacenamiento de energía por resortes. Cálculo y selección. Aplicaciones.

TEMA 6. CÁLCULO DE RECIPIENTES.
Recipientes con presión. Clasificación. Recipientes de presión interna. Métodos de fabricación. Factores de diseño. Cálculos. Recipientes de pared delgada. Normas. Recipientes de pared gruesa. Materiales. Extremos de recipientes. Aberturas. Anillos de refuerzo.
Tratamientos y pruebas de recipientes. Pruebas hidráulica y neumática. Dispositivos de seguridad.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Especifique los ámbitos en los que se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en la distribución de carga horaria. Por ejemplo: laboratorio, taller, aula, etc.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Indique el/los trabajos prácticos que se asignarán en la materia e indique en que ámbito se desarrollarán (ej: aula, sala de computación, etc.).

1. TP 1: Solicitaciones de Elementos de Máquinas. Ensayos Mecánicos. Aula-Planta Piloto.
2. TP 2: Tratamientos Térmicos. Ensayo de dureza. Aula-Laboratorio.
3. TP 3: Corrosión. Aula
4. TP 4: Elementos de Unión. Aula-Planta Piloto
5. TP 5: Cálculo de Recipientes a presión. Aula
6. TP 6: Árboles. Ejes. Cojinetes. Aula
7. TP 7: Engranajes. Aula
8. TP 8: Embragues. Frenos. Acoplamientos. Aula
9. TP 9: Correas. Cadenas. Cables. Aula
10. TP10: Elementos Elásticos. Aula

3.2 LABORATORIOS

Indique el/los trabajos de laboratorio que se asignarán en la materia e indique en que ámbitos (ej.:Planta Piloto, Laboratorio de Física, etc.) se desarrollarán.

1. Solicitaciones de los Elementos de Máquinas. Ensayos Mecánicos. Planta Piloto Ing. Civil.
2. Tratamientos Térmicos. Ensayos de Dureza. Laboratorio de Materiales de Ing. Industrial.
3. Elementos de Unión. Planta Piloto II de Ingeniería.

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Indique cualquier otra actividad de formación práctica que esté prevista en la asignatura
Se tenía previsto, aunque no se concretó este año, una visita a la planta de la Empresa Cerámica Salteña.
Los estudiantes desarrollan en forma grupal un Trabajo Especial sobre Recipientes a Presión Interior, donde a partir del tema de su Proyecto Final, deben diseñar y calcular un Recipiente a Presión interior, de dicho proceso, el que se expone y es calificado por la Cátedra, de modo de emplear los conocimientos adquiridos sobre el tema Recipientes de Presión Interna, para aplicarlos al diseño y dimensionamiento de un recipiente.
De esta manera se logra integrar los conceptos aprendidos en el cursado de esta materia en el desarrollo del Proyecto Final de la Carrera, para así promover el análisis, la discusión grupal, la toma de decisiones y la crítica constructiva entre pares y docentes.
También se logra mejorar la redacción y la expresión oral de los alumnos.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Solicitaciones de los Elementos de Máquinas. Teoría.
2	Ensayos y Propiedades Mecánicas de los Materiales. Teoría. Trabajo Práctico
3	Aleaciones Ferrosas. Tratamientos Térmicos. Teoría.
4	Aceros Inoxidables. Usos de otros Materiales. Teoría. Trabajo Práctico.
5	Corrosión. Teoría. Trabajo Práctico.
6	Uniones Soldadas. Uniones Roscadas. Teoría.Trabajo Práctico.
7	Evaluación por Temas. Examen Parcial.
8	Recipientes a Presión. Teoría. Trabajo Práctico.
9	Árboles. Ejes. Cojinetes. Teoría. Trabajo Práctico.
10	Engranajes. Teoría.Trabajo Práctico
11	Embragues. Frenos. Acoplamientos. Teoría. Trabajo Práctico

Sem.	Temas/Actividades
12	Trabajo Especial Recipientes a Presión. Exposición grupal de los alumnos.
13	Correas. Cadenas. Cables. Teoría.Trabajo Práctico
14	Elementos Elásticos. Teoría. Práctica.
15	Evaluación por Temas. Examen Parcial.

5 BIBLIOGRAFÍA

Disponible en la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería

1. Amé, Ricardo Mario. Guía para el estudio de los elementos de Máquinas: breve introducción al análisis de las causas de averías en los rodamientos.1ra. Edición. Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Buenos Aires. 2004. 1 Ejemplar. 621.815 A 498g. ISBN 987-9455-34-7.

2. Amé, Ricardo Mario. Temas Básicos de Resistencia de Materiales Aplicables al Cálculo y Diseño de Elementos de Máquinas.1ra. Edición. Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Buenos Aires. 2005. 1 Ejemplar. 621.815 A 498t. ISBN 987-9455-47-9.

3. Aguirre Esponda, Guillermo. Diseño de Elementos de Máquinas. Editorial Trillas. UNAM. México. 1990. 1 Ejemplar. 621.815 A283. ISBN 968-24-3900-0.

4. Ashby, Michael F.; Jones David R.H. Engineering Materials 1: an introduction to properties, applications and design. 3ra. Edición. Oxford, Elsevier/Butterworth-Heinemann. 2006. 2 Ejemplares. 620.11 A 823e. ISBN 0-7506-6380-4. ISBN 978-0-7506-6380-9.

5. Ashby, Michael F.; Jones David R.H. Engineering Materials 2: an introduction to micristructures, processing and design. 3ra. Edición. Oxford, Elsevier/Butterworth-Heinemann. 2006. 2 Ejemplares. 620.11 A 823e. ISBN 0-7506-6381-2. ISBN 978-0-7506-6381-6.

6. Ashby, Michael F. Materials Selection in Mechanical Design. 3ra. Edición. Amsterdan. Elsevier. 2005. 2 Ejemplares. 620.11 A 823. ISBN 0-7506-6168-2.

7. Askeland, Donald R. Ciencia e Ingeniería de Materiales. International Thompson Editores. 3ra. Edición. México. 2001. 8 Ejemplares. 620.11 A 834. ISBN 968-7529-36-9.

8. Bustinduy, Marcial; Or, José. Tecnología de los Conocimientos Básicos de Taller Industrial. Madrid: Agustines. 1963. 1 Ejemplar. 621.75 B982.

9. Calero Pérez, Roque; Carta González, José. Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros. 1ra. Edición McGraw-Hill. Madrid. España. 1999. 6 Ejemplares. 621.815 C 149. ISBN 84-481-2099-X.

10. Callister, William D. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Editorial Reverté. Vol. 1 y 2. Buenos Aires. 1995. 9 Ejemplares. 620.11 C 162. ISBN 84-291-7254-8.

11. Champion, F.A. Ensayos de Corrosión. Bilbao, URMO. 1976. 2 Ejemplares. 620.112.23 C 452. ISBN 84-314-0148-6.

12. Cojinetes de Rodillos. Método de selección y cálculo de vida de un rodamiento de rodillos Timken. The Timken Company. Francia. 1975. 8 Ejemplares. Sep. 964.

13. Cojinetes de Rodillos. The Timken Company Tapered Roller Bearing Engineering Manual: Reference Tables. Canton Ohio. Timken. 1991. 1 Ejemplar. 621.822 T 583.

14. Cojinetes oscilantes de rodillos FAG. Catálogo. Normas para el cálculo. FAG Schweinfurt. Kugelfischer George Schafer.1977. 1 Ejemplar. Sep. 572.

15. Cosme, Héctor. Elementos de Máquinas. Ediciones Marymar. Buenos Aires. 1977. 8 Ejemplares. 621.815 C834.

16. Deustchman, A.; Michels, W.; Wilson Ch. Diseño de Máquinas: Teoría y Práctica. CECSA. 1ra. Edición. 8va. Reimpresión. México. 1998. 6 Ejemplares. 621.815 D486. ISBN 968-26-0600-4.

17. Doughtie, Venton L.; James, Walter H. Elementos de Mecanismos. CECSA. México. 1974. 3 Ejemplares. 6621.8 D 732.

18. Dubbel, H. Manual del Constructor de Máquinas. Vol. 1. Labor. Buenos Aires. 1972. 2 Ejemplares. 621 D 813. Vol. 1.

19. Dubbel, H. Manual del Constructor de Máquinas. Vol. 2. Labor. Buenos Aires. 1977. 3 Ejemplares. 621 D 813. Vol. 2.

20. Faires, Virgil M. Problemas de Diseño de Elementos de Máquinas. Barcelona. Montaner y Simón. 1971. 1 Ejemplar. 621.816.076 F 165.

21. Faires, Virgil M. Diseño de Elementos de Máquinas. Barcelona. Montaner y Simón. 1977. 1 Ejemplar. 621.815 F 165.

22. Feliú, Sebastián; Morcillo, Manuel. Corrosión y protección de los metales en la atmósfera. Madrid: Bellaterra. 1982. 1 Ejemplar. 620.112.23 F 315. ISBN 84-7290-031-2.

23. Fernández Flores, Guillermo. Soldadura y Metalurgia. CECSA. México. 1972. 3 Ejemplares. 671.5 F 363.

24. Flinn, Richard.; Trojan, Paul K. Materiales de Ingeniería y Aplicaciones. McGraw-Hill. México. 1986. 3 Ejemplares. 620.112 F 622. ISBN 968-451-167-1.

25. Galvele, José R.. Corrosión y Anticorrosivos. Monografía de la OEA. Washington. 1979. 2 Ejemplares. Sep. 1218.

26. Gentile, Sebastián. Instalaciones Industriales. Recipientes a Presión. Tomo 7. Partes 1,2,3,4,5. Bernal. INDUSTEC. 1978. 1 Ejemplar. 621.867.2 G 338 Vol 7.

27. Gold, Roberto. Prontuario del Acero. Tratamientos Térmicos. Fundiciones. Librería y Editorial Alsina. Buenos Aires. 2004. 669.1 G 618. ISBN 950-553-123-0.

28. González Arias A.; Palazón, C.A. Ensayos Industriales. Editorial Litenia. Buenos Aires. 1976. 2 Ejemplares. 620.112 G 643.

29. González Arias A.; Palazón, C.A. Laboratorio de Ensayos Industriales. Editorial Litenia. Buenos Aires. 1995. 4 Ejemplares. 620.16 G 643e13. ISBN 950-0057-03-07.

30. Guillet. Cinemática de las Máquinas. 1ra. Edición. CECSA. México. 1961. 3 Ejemplares. 621.815 G 958.

31. Hall, Allen; Hollowenko, Alfred; Laughlin, Herman. Teoría y Problemas de Diseño de Máquinas. McGraw-Hill. Serie de Compendios Schaum. México. 1985. 1 Ejemplar. 621.815 H 174. ISBN 968-451-077-2.

32. Hibbeler, Russel Ch. Mecánica de Materiales. Prentice Hall Hispanoamericana. México. 3 ra. Edición.1998. 5 Ejemplares. 620.112 H624. ISBN 970-17-0121-6.

33. Hamrock, Bernard; Jacobson, Bo; Schmid, Steve. Elementos de Máquinas. McGraw-Hill. México. 1ra. Edición. 2000. 5 Ejemplares. 621.815 H232. ISBN 970-10-2799-X.

34. Horwitz, Henry. Soldadura: Aplicaciones y Práctica. Alfaomega. Colombia. 2002. 4 Ejemplares. 671.52 H 824. ISBN 958-682-248-6.

35. Jackson, John; Wirtz, Harold. Estática y Resistencia de Materiales. Serie Schaum. McGraw-Hill. México. 1984. 5 Ejemplares. 620.112 J 13. ISBN 968-451-604-5.

36. Manual de Engranajes: Diseño, Manufactura y Aplicación de Engranajes. Editor Darle W. Dudley. México CECSA. 1973. 3 Ejemplares. 621.83 D 847.

37. Marks, Lionel S. Manual del Ingeniero Mecánico. Uthea. México. 1978. 3 Ejemplares. 621 M 346.

38. Megyesy, Eugene F. Manual de recipientes a Presión. Diseño y Cálculo. Editorial Limusa-Noriega. México. 1992. 1 Ejemplar. 681.76 M 497.

39. Moss, Dennis R. Pressure Vessel Design Manual. Ilustrated Procedures for Solving Every Mayor Pressure Vessel Problem. Gulf. Houston. 1989. 1 Ejemplar. 681.76 M 913.

40. Mott, Robert L. Diseño de Elementos de Máquinas. Prentice Hall Pearson Educación. 2da. Edición. México. 1998. 5 Ejemplares. 621.815 M 921. ISBN 968-880-575-0.

41. Mott, Robert L. Diseño de Elementos de Máquinas. Prentice Hall Pearson Educación. 4ta. Edición. México. 2006. 6 Ejemplares. 621.815 M 921e4. ISBN 970-26-812-0.

42. Nichols, Herbert L. Reparación de la Maquinaria Pesada. CECSA. México. 1972. 2 Ejemplares. 621.816 N 618.

43. Norton, Robert L. Diseño de Maquinaria: Síntesis y Análisis de Máquinas y Mecanismos. McGraw-Hill. México. 5ta. Edición. 2016. 621.815 N887. ISBN 978-607-15-0935-2

44. Pérez Moreno, Romy. Análisis de Mecanismos y Problemas Resueltos. Alfaomega Grupo Editor. México. 2006. 2da. Edición. 621.815 P 438. ISBN 970-15-1226-X.

45. Perry, J.H. Chemical Engineer Handbook. 6ta. Ed. New York. McGraw-Hill. 1984. 3 Ejemplares. 620.2 P 463e6. ISBN 0-07-049479-7.

46. Pezzano, Pascual A. Tecnología Mecánica: Metrología, Herramientas, Máquinas Herramientas. Vol.1. 11a. Edición. Editorial Alsina. Buenos Aires. 1992. 1 Ejemplar. 620.004.4

P522 V1.

47. Pope, J. Edward. Soluciones Prácticas para el Ingeniero Mecánico. McGraw-Hill. 1ra. Edición. México. 2000. 10 Ejemplares. 621 P 825. ISBN 970-10-2735-3.

48. Rase, H.I.; Barrow, M.H. Ingeniería de Proyectos para Plantas de Proceso. CECSA. México. 1975. 5 Ejemplares. 660.28 R224.

49. Schakelford, James F. Ciencia de Materiales para Ingenieros. McGraw-Hill. 3ra. Edición. México. 1995. 4 Ejemplares. 620.11 S 524E. ISBN 968-880-475-4.

50. Schakelford, James F. Introduction to Materials Science in Engineering. McGraw-Hill. 3ra. Edición. New York.. 1992. 1 Ejemplar. 620.11 S 524. ISBN 0-02-409751-9.

51. Shigley, Joseph, Mischke, Charles. Diseño en Ingeniería Mecánica. McGraw-Hill. 6ta. Edición. México. 2002. 15 Ejemplares. 620.004.2 S 555e6.ISBN 970-10-3646-8.

52. Schimpked, Paul; Horn, Hans; Ruge, J. Tratado General de Soldadura. 1ra. Edición, 4ta. Reimpresión. Barcelona, Pili. 1974. 1 Ejemplar. 671.52 S 335 Vol. 3. ISBN 84-252-286-8.

53. Smith, William F. Ciencia e Ingeniería de Materiales. McGraw-Hill. 2da. Edición. Madrid. 2004. 3 Ejemplares. 620.11 S 664c. ISBN 84-481-2956-3.

54. Spotts, M.F.; Shoup, T.E. Elementos de Máquinas. Prentice Hall Pearson Educación. México. 2002. 5 Ejemplares. 621.82 S 765. ISBN970-17-0252-2.

55. Uhlig, Herbert H. Corrosión y Control de la Corrosión. Editorial URMO S.A. Bilbao, España. 1979. 3 Ejemplares.620.112.23 U 31E. ISBN 84-314-0149-4.

56. Van Vlack, Lawrence H. Materiales para Ingeniería. CECSA. 1ra. Edición. México. 1982. 1 Ejemplar. 620.11 V 865. ISBN 968-26-0131-2.

De Consulta (Disponible en la Cátedra)

57. Amé, Ricardo Mario. Temas Básicos de Resistencia de Materiales Aplicables al Cálculo y Diseño de Elementos de Máquinas.1ra. Edición. Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Buenos Aires. 2005. ISBN 987-9455-47-9.

58. Catálogo de amortiguadores Monroe Fric-Rot. Tenneco Automotive. 2003

59. Catálogo de Rodamientos MAR. MARMETAL S.A.I.C. 2000.

60. Otegui, José Luis; Rubertis, Eduardo, Cañerías y Recipientes a Presión, Tomos I y II. EUDEM, Mar del Plata, 2008. ISBN 978-987-1371-18-1.

61. Norton, Robert L. Diseño de Máquinas. Prentice Hall Pearson. 1ra. Edición. México. 1999. ISBN 970-17-0257-3.

62. Rase, H.I.; Barrow, M.H. Ingeniería de Proyectos para Plantas de Proceso. CECSA. México. 1988.

63. Revista de la Empresa INDURA. Soluciones Integrales en Soldadura y Gases Industriales. 2004.

64. Revista Magazine Bulonero. Publicación de Circulación Nacional para el Comercio y la Industria Bulonera. Buenos Aires. 2004.

65. Rodamientos Steyr. Manual Técnico 282 S. STEYR-DAIMLER-PUCH. 1982.

Libros de eLibro.net

66. Elementos de Máquinas. Fernández Cubero, Alejandro; Pedrero Moya, José I. ISBN 978436275261-9788436275698. UNED-universidad nacional de Educación a Distancia.2019.

67. Elementos de Máquinas II, Cardona Munera, Santiago. ISBN 309060540009. El Cid Editor/apuntes. 2009.

68. Problemas de Mecanismos. Bautista Paz, E.; J.L. Muñoz Sanz; J, Echávani Otero. ISBN 9788416277155-9788416277124. Dextra Editorial. 2014.

69. Introducción a los Mecanismos. Carrizona Segura, León Gerardo. ISBN 9781449230586-9789701842464. Editorial Instituto Politécnico Nacional de México. 2000.

70. Mecánica de Materiales. Gere, James M.; Goodno, Barry J. ISBN 9786075223902-9786075222813. Cengage Learning. 2016.

71. Ciencia de Materiales. González Viñas, Wenceslao. ISBN 9788434480599. Editorial Ariel. 2005.

72. Ciencia y Tecnología de Materiales. Zárate, José Javier; Meza Sánchez, Sergio; Jaramillo Martínez, Juan José. ISBN 9781512981605-9786079443726. Grupo Editorial Éxodo. 2016.

73. Ingeniería y Ciencia de los Materiales Metálicos. Lorenzo Esteban, Vicente; Blázquez Martínez Víctor M.; Río López, Benito del. ISBN 9788490487280-9788490487273. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. 2018.

74. Corrosión. Lucas Granados, Bianca; Rita Sánchez Tovar. ISBN 9788490487280-9788490487273. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. 2018.

75. Corrosión Industrial. Ortega Maiquez, José Antonio. ISBN 9781413551334-9788426707796. Editorial Marcombo. 2009.

76. Reglamento de Equipos a Presión. ISBN 9788415884682-9788496960329. Editorial. Cano Pina. Editorial Cano Pina. 2012.

6 EJES DE FORMACIÓN (Anexo I, Res. ME 1566-2021)

En la asignatura se desarrolla la formación de los estudiantes en relación a los ejes identificados a continuación:

Identificación, formulación y resolución de problemas de Ingeniería Química	Medio
Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería Química	Medio
Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Química	Ninguna

Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería Química	Medio
Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas	Bajo
Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo	Medio
Fundamentos para una comunicación efectiva	Medio
Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable	Bajo
Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	Medio
Fundamentos para el aprendizaje continuo	Bajo
Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	Ninguna

Describa/fundamente en este espacio el modo en que se desarrollan los ejes seleccionados

Durante el cursado de la asignatura se propicia que los estudiantes desarrollen las siguientes capacidades:

- Reconocer y organizar los datos pertinentes al problema.
- Ser capaz de identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles.
- Utilizar técnicas eficaces de resolución, identificando las cuestiones relevantes para el problema.
- Ser capaz de interpretar los resultados que se obtengan de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas.
- Respetar las tareas y plazos acordados con el grupo.
- Expresar con claridad y socializar las ideas, dentro del equipo de trabajo.
- Asumir como propio los objetivos del grupo y actuar para alcanzarlos.
- Hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.).
- Seleccionar los elementos de máquinas y el material adecuado para el problema puntual (que sea a la vez, válido y actualizado).

7 ENUNCIADOS MULTIDIMENSIONALES Y TRANSVERSALES (Anexo I, Res. ME 1566-2021)

En la asignatura se desarrollan los siguientes enunciados multidimensionales y transversales:

Identificación, formulación y resolución de problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. Estrategias de abordaje, diseños experimentales, definición de modelos y métodos para establecer relaciones y síntesis	Bajo
Diseño, cálculo y proyecto de productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. Estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para la valorización y optimización	Bajo
Planificación y supervisión de la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. Utilización de recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios y sistemas de medición y aplicación de normas y reglamentaciones	Medio
Verificación del funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas	Bajo
Proyecto y dirección de la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas,	Bajo

Instalaciones y elementos complementarios referido a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional

Describa/fundamente en este espacio el modo en que se desarrollan los enunciados multidimensionales y transversales seleccionados.

La asignatura Diseño Mecánico de Equipos da cuenta de alguna parte de este enunciado, ya que brinda varias de las herramientas necesarias para el diseño, cálculo y selección de los equipos de operaciones y procesos industriales. Los estudiantes aplican fundamentos teóricos y prácticos que les permiten reconocer, especificar y diseñar los elementos de máquina. De manera que se propicia el desarrollo de criterios de selección de materiales y elementos de máquina para múltiples usos.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Describir en este espacio la metodología de enseñanza y aprendizaje de la asignatura. Indique los recursos empleados: pizarrón, audiovisuales, etc.

La formación del Ingeniero, incluye dos aspectos que se desarrollan conjuntamente: formación metodológica y conocimientos. Ambos aspectos, el conocimiento y la acción deben estar profundamente ligados en el trabajo ingenieril, y deben estarlo, por lo tanto, en la formación profesional. Esto implica lograr que el alumno, además de aprender los conocimientos que el Ingeniero usa, aprenda a actuar como tal, a identificar problemas de Ingeniería, analizar alternativas, proyectar, construir, controlar y solucionar los problemas.
La materia tiene un perfil o característica eminentemente práctica, de modo de integrar sus actividades a los trabajos de Investigación que se desarrollan en la Facultad y al desarrollo del Proyecto Final que llevan a cabo los alumnos.
Clases: respecto a la metodología de dictados de las clases, se emplea, marcador y pizarra, y como los todos los temas son muy descriptivos, como lo son los Elementos de Máquinas, se emplean presentaciones en Power Point, con el objeto de centrar la discusión, directamente sobre el contenido de las mismos, previamente preparadas, las que están a disposición de los alumnos, días previos a las clases, a través de la Plataforma Moodle.
Se dispone de un Programa (PVElite) que permite el diseño y cálculo de Recipientes a Presión.
Además, se está trabajando para tener muestrarios de los principales elementos de máquinas: elementos de unión, árboles, ejes, engranajes, cojinetes, embragues y frenos.
Al mismo tiempo y para una mejor comprensión de los temas, se alternan las clases teóricas con visitas a la Planta Piloto de INBEMI y a la Planta Piloto II de la Facultad de Ingeniería, para observar los detalles y el funcionamiento de todos los mecanismos estudiados en clase.
En las clases teóricas se da más importancia a los aspectos conceptuales del tema tratado, que a los desarrollos matemáticos.
Trabajos Prácticos: los conocimientos adquiridos se consolidan mediante la ejecución de los Trabajos Prácticos sobre cada tema, en donde se plantean la resolución de problemas sobre casos reales y muy especialmente los vinculados al Proyecto Final que están desarrollando los alumnos.
Para el tema Ensayos y Propiedades Mecánicas de los Materiales se realizan Ensayos de Tracción de barras de acero de uso estructural, y también se efectúan Ensayos de Flexión de Materiales en el Laboratorio de Ingeniería Civil, donde también se pueden observar otros equipos usados para la determinación de las propiedades mecánicas de los materiales, como el equipo usado en el Ensayo de Impacto (Ensayo de Charpy), que permite determinar la tenacidad de los materiales.
También se efectúan Ensayos de Dureza Brinell (Norma IRAM-IAS U500-104) de probetas de acero sin tratamiento térmico y con probetas de acero sometidas a tratamientos térmicos (Temple en agua), en el Laboratorio de Materiales de Ingeniería Industrial. Para el próximo año se tiene pensado efectuar Ensayos de Dureza Brinell sobre probetas de acero sometidas a otros tratamientos térmicos (recocido y revenido).

El Trabajo Práctico correspondiente al tema Elementos de Unión se desarrolla en la Planta Piloto II de la Facultad de Ingeniería y en la Planta Piloto del INBEMI, donde se les explica a los alumnos, a través de ejemplos prácticos los fundamentos de las soldaduras eléctrica y oxiacetilénica, sus aplicaciones, normas de seguridad y cálculos de la resistencia. También los alumnos realizan pruebas de soldadura eléctrica por arco, ejecutando cordones de soldadura sobre barras metálicas de distinto espesor, tanto a tope como en ángulo, verificando las condiciones de resistencia, la selección del electrodo adecuado y poniendo especial atención sobre los riesgos y las normas de seguridad aplicadas.
También se muestran diferentes elementos de unión, realizándose pruebas de las dimensiones y verificaciones de las uniones.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

Describa en este espacio cómo se evaluará el aprendizaje de los estudiantes, o colocar lo siguiente: "Las condiciones de evaluación están establecidas en el Reglamento Interno vigente de cátedra".

Ing. Jorge E. Flores

RESOLUCIÓN FI Nº 074 -CD- 2025

Ing. JORGE ROMUALDO BERCHAN
SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

Ing. HECTOR RAUL CASADO
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA – UNSa