



"2024 – Año de la defensa de la vida, la libertad y la propiedad"

*Ministerio de Capital Humana
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba*

CÓRDOBA, 01 de marzo de 2024

VISTO, la solicitud del Director del Departamento de Ingeniería Química, de aprobación de Planificación de la asignatura curricular "SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN", de la Carrera Ingeniería Química, Plan 2023, Ordenanza N° 1875; y

CONSIDERANDO

Que las Planificaciones deben ser aprobadas por el Consejo Directivo para ponerlas a disposición de los docentes y estudiantes.

Que, evaluado el tema por la Comisión de Enseñanza, esta aconseja su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones conferidas por el Estatuto Universitario en vigencia

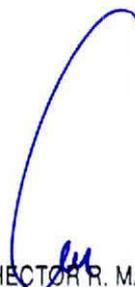
**EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD REGIONAL CORDOBA
en su Primera Reunión Ordinaria del día 01/03/2024
RESUELVE**

ARTICULO 1º: APROBAR la Planificación de la asignatura "SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN" que corre agregada en el Anexo I de la presente Resolución y que consta de doce (12) fojas. -

ARTICULO 2º: Regístrese, Comuníquese, Cumplido, Archívese. -

RESOLUCIÓN N°: 47/24

Intervino
G.A.D


Ing. HECTOR R. MACAÑO
Decano


Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Química**Asignatura:** Sistemas de Representación
Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2023**1. Datos administrativos de la asignatura**

Nivel en la carrera	1	Duración	Cuatrimestral
Plan	2023		
Bloque curricular:	Ciencias Básicas de la Ingeniería		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	4	Carga Horaria total (hs. reloj):	45
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	-	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	-

2. Presentación, Fundamentación

Presentación:

La cátedra de Sistemas de Representación introduce al estudiante en metodologías de dibujo y las normas (nacionales e internacionales) correspondientes para el planteo, esquematización y diseño de planos de piezas, ensamblajes y equipos. Esto le permitirá al estudiante valerse de herramientas para poder croquizar, transmitir y comprender el conocimiento de forma gráfica. Introduce en la utilización de programas para diseño asistido por computadora (CAD) para el modelado de piezas y ensamblajes, y a su vez generar planos de éstos.

Fundamentación:

En su trabajo diario, un ingeniero químico debe ser capaz de comprender planos de equipos así como también a las piezas que los componen. Para esto, y además para poder croquizar piezas para su posterior realización de un plano o bosquejo, se deben conocer las normativas que dictan los lineamientos para el dibujo técnico y poder aplicarlas.

3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera.

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Escriba el nombre de la asignatura.

Ing. ROBERTO J. MUÑOZ
Secretaría Académica

Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	No aporta
CG.2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.	Bajo
CG.3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.	No aporta
CG.4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	Medio
CG.5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	No aporta
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	No aporta
CG.7. Comunicarse con efectividad.	Bajo
CG.8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	No aporta
CG.9. Aprender en forma continua y autónoma.	Bajo
CG.10. Actuar con espíritu emprendedor.	No aporta
Competencias Específicas de la carrera	
CE.1. Identificar, formular y resolver 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 incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.	No aporta
CE.2. Diseñar, calcular y proyectar 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 aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	Bajo
CE.3. Planificar y supervisar 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 utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos,	No aporta

accesorios, sistemas de medición y la aplicación de normas y reglamentaciones pertinentes, atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.	
CE.4. Verificar el 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 aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	No aporta
CE.5. Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, 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 seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las normativas vigentes nacionales e internacionales.	No aporta
CE.6. Optimizar 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 aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones, aplicando el modelo más adecuado, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social y ambiental.	No aporta
CE.7. Peritar y/o arbitrar procesos, sistemas, instalaciones, elementos complementarios, construcción, operación y/o mantenimiento 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 seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las Normativas vigentes Nacionales e Internacionales.	No aporta
CE.8. Asesorar y/o capacitar a organizaciones, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, productos, instalaciones, construcción, operación, mantenimiento, 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 aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	No aporta
CE.9. Diseñar, asesorar y/o implementar sistemas de gestión en organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, 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 aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	No aporta
CE.10. Realizar y/o presentar ante autoridades de aplicación estudios de impacto ambiental correspondientes a procesos e instalaciones, 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 aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	No aporta

<p>CE.11. Realizar análisis de riesgo, asesorar y/o implementar diseño seguro para organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, mantenimiento 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 aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.</p>	<p>No aporta</p>
--	------------------

4. Contenidos Mínimos
<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de representación con especial énfasis en el croquizado. - Normas nacionales e internacionales. - Códigos y normas generales del dibujo técnico. - Representación gráfica asistida por computadora.

5. Objetivos establecidos en el DC
<ul style="list-style-type: none"> - Efectuar croquis de equipos que permitan su representación con herramientas asistidas por computadora. - Distinguir normas y códigos nacionales e internacionales que se aplican en confección de planos empleados en la ingeniería química. - Interpretar representaciones que se utilizan en la ingeniería química.

6. Resultados de aprendizaje	
Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura	
Identificador de RA	Redacción
RA1	Efectuar croquis de piezas, ensamblajes y equipos para su representación con herramientas asistidas por computadora con base en las normas y códigos de dibujo técnico.
RA2	Distinguir normas y códigos nacionales e internacionales para la elaboración de planos utilizados en ingeniería química en función de los elementos propios del dibujo técnico.
RA3	Interpretar representaciones específicas de piezas, ensambles y equipos para su modelado y/o construcción según su diseño en 2D y 3D.
RA4	Reconocer terminología referente al dibujo técnico para la correcta comprensión de piezas, ensambles y equipos según las normas y códigos nacionales e internacionales.

7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
RA1	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X	-
RA2	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X	-
RA3	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X	-
RA4	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X	-

Ing. ROBERTO M. MARIÓZ
 Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Escriba el nombre de la asignatura.

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:
Ninguna

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:
Ninguna

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:
Balances de masa y energía
Diseño, simulación, optimización y seguridad de procesos

10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad N°: 1

Título: Conceptos básicos.

Contenidos: El dibujo lineal como método de representación de la ingeniería. La perspectiva y los modelos realísticos. El valor de las luces y de las sombras lógicas. La percepción de la forma positiva y el valor de los espacios negativos del espacio. La incorporación de técnicas de dibujo como método de transmisión de ideas.

Carga horaria por Unidad: 4 horas cátedra – 3 horas reloj

Unidad N°: 2

Título: Normas nacionales e internacionales sobre dibujo técnico.

Contenidos: Normas internacionales de referencia: ISO, DIN, AFNOR, UNE, ANSI, etc. Normas nacionales: Normas IRAM. Tipos de líneas (IRAM 4502). Distintos formatos de planos y tipos de plegado (IRAM 4504). Rotulado de planos (IRAM 4508).

Carga horaria por Unidad: 2 horas cátedra – 1 hora y 30 minutos reloj

Unidad N°: 3

Título: Método de representación gráfica.

Contenidos: Representación de cuerpos en el plano. Vistas axonométricas: dimétricas, trimétricas e isométricas (IRAM 4540). Sistema de representación europeo (ISO-E) y americano (ISO-A) (IRAM 4501). Vistas necesarias en proyecciones ortogonales. Secciones y cortes; Rayado en cortes (IRAM 4507 y 4509). Acotaciones, elementos que la componen, formas de acotar (IRAM 4513). Planos de proyección más usados: Los más convenientes para cada aplicación. Clasificación según su finalidad (DIN 199). Croquis, Dibujo, Plano, Gráficos, Diagramas y Ábacos.

Carga horaria por unidad: 14 horas cátedra – 10 horas y 30 minutos reloj

Unidad N°: 4

Título: Acotaciones en CAD 2D.

Contenidos: Intersecciones de cuerpos y verdaderas magnitudes. Proyecciones de planos y la obtención de verdaderas magnitudes. Aspectos de las normas IRAM dentro de SOLIDWORKS.

Carga horaria por unidad: 8 horas cátedra – 6 horas reloj

Unidad N°: 5

Título: Representación tridimensional de cuerpos 3D en CAD.

Contenidos: Introducción al modelado de piezas con programas de diseño asistido por computadora. Armado de ensamblajes. SOLIDWORKS. Ejemplos de piezas de utilización en Ingeniería Química (Válvulas, tubos, torres, recipientes, etc).

Carga horaria por unidad: 16 horas cátedra – 12 horas reloj

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	Cantidad de horas.
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	33
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	Cantidad de horas.

Bibliografía Obligatoria:

Ruiz Martel, E. (2009). Dibujo técnico para carrera de ingeniería. Editorial Félix Varela.
<https://elibro.net/es/lc/utnfrnc/titulos/71235?prev=as>

IRAM. (2017). Manual de Normas IRAM para el dibujo tecnológico. IRAM – Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

Ramos Barbero, B y García Maté, E. (2020). Dibujo Técnico. AENOR – Asociación Española de Normalización y Certificación.
<https://elibro.net/es/lc/utnfrnc/titulos/128456?prev=as>

Gómez Gonzalez, S. (2019). El Gran Libro del SolidWorks. MARCOMBO.

11. Metodología de enseñanza

En la primer clase, se presenta a la asignatura, los docentes que la conforman, la forma y criterio de evaluación, y condiciones de regularidad y aprobación directa. Además toda esta información se encontrará disponible en el aula virtual.

Los distintos contenidos se presentan mediante lección magistral participativa, haciendo uso del pizarrón y con apoyo de material gráfico y demostraciones del programa de diseño utilizando un proyector.

Se utiliza un aprendizaje basado en la resolución de problemas para los trabajos prácticos, que complementan a la lección teórica aplicando conceptos. En primera instancia, se busca que el alumno tenga una noción espacial de los objetos y habilidades básicas de croquizado para que pueda realizar las actividades propuestas; teniendo en cuenta las normativas aplicables.

En segunda instancia se busca que se apliquen todos estos conocimientos en el armado de planos utilizando la herramienta de diseño asistido por computadora SOLIDWORKS, interiorizando elementos propios del programa.

En tercera instancia se procede a la lectura de planos para realizar piezas y ensambles utilizando la herramienta SOLIDWORKS. Aquí se aplicarán elementos propios del programa para el modelado de piezas y el ensamble de las mismas.

12. Recomendaciones para el estudio

La asistencia a clases es de gran ayuda para la maduración de los conocimientos, así como para poder despejar todas las dudas posibles. El estudiante debe tener bien en claro las normativas, que funcionan como guías para el ejercicio de las actividades dentro de la asignatura.

13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

Se lleva a cabo una evaluación de tipo formativa a través de presentaciones escritas, cuestionario en Aula Virtual-UV con preguntas referidas a los prácticos de cada clase. Además de la creación de foros en el Aula Virtual –UV, para la discusión sobre un tema particular de cada unidad, favoreciendo la comunicación asincrónica entre estudiantes y docentes.

A los fines de acreditar se llevan a cabo evaluaciones del tipo sumativas que consisten en dos parciales presenciales, individuales, y que cuentan con una instancia de recuperación.

El primero es escrito, y hace énfasis en RA2 y RA4. El segundo se realizará a través del programa CAD (SolidWorks), con un breve cuestionario teórico, y aborda los cuatro RA propuestos.

El instrumento de evaluación consiste en un parcial estructurado y de desarrollo. La elaboración del mismo se efectúa de manera tal que el alumno tenga que relacionar conceptos y transferirlos a nuevas situaciones, razonar y fundamentar, de la misma manera como se trabaja en clase.

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
RA 1	Unidad 3 y 5.	<ul style="list-style-type: none"> Lección magistral participativa Resolución de ejercicios Foro aula virtual 	<p>Parcial escrito, individual. Se califica mediante rúbrica de evaluación.</p> <p>El estudiante tiene que relacionar conceptos y transferirlos a nuevas situaciones de la misma manera como se trabaja en clase.</p>	11 horas 15 minutos de teoría y resolución de ejercicios.
RA 2	Unidad 2 y 3	<ul style="list-style-type: none"> Lección magistral participativa Resolución de ejercicios Foro aula virtual 	<p>Parcial escrito, individual. Se califica mediante rúbrica de evaluación.</p> <p>El estudiante tiene que relacionar conceptos y transferirlos a nuevas situaciones de la misma manera como se trabaja en clase.</p>	6 horas de teoría y resolución de ejercicios.
RA 3	Unidad 1, 4 y 5	<ul style="list-style-type: none"> Lección magistral participativa 	<p>Parcial escrito, individual. Se califica</p>	10 horas 30 minutos de teoría y resolución de ejercicios.

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
 Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Escriba el nombre de la asignatura.

		<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de ejercicios • Foro aula virtual 	<p>mediante rúbrica de evaluación. El estudiante tiene que relacionar conceptos y transferirlos a nuevas situaciones de la misma manera como se trabaja en clase.</p>	
RA 4	Unidad 1, 2 y 4	<ul style="list-style-type: none"> • Lección magistral participativa • Resolución de ejercicios • Foro aula virtual 	<p>Parcial escrito, individual. Se califica mediante rúbrica de evaluación. El estudiante tiene que relacionar conceptos y transferirlos a nuevas situaciones de la misma manera como se trabaja en clase.</p>	5 horas 15 minutos de teoría y resolución de ejercicios.

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
 Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Escriba el nombre de la asignatura.

14. Condiciones de aprobación

Condiciones de regularidad:

Se considerarán regulares aquellos estudiantes que hayan obtenido en las evaluaciones sumativas (o el examen recuperatorio de las mismas) y en los trabajos prácticos una calificación igual o mayor a 4 (cuatro). Para calificar se emplea una escala lineal en la cual 4 representa el 40%. En caso de obtener una nota final con decimales, será redondeada hacia el valor superior si iguala o supera el medio punto (0,5), caso contrario se redondeará hacia el valor inferior.

Condiciones de aprobación directa:

Se considerarán estudiantes con aprobación directa a aquellos que habiendo cumplido las condiciones de regularidad, hayan obtenido un promedio de 6 (seis) o más en las evaluaciones sumativas y en los trabajos prácticos entregados.

15. Modalidad de examen

Los estudiantes que alcancen la condición de regularidad deberán rendir un examen final teórico-práctico basado en el programa analítico vigente al momento de rendir. Las consideraciones en cuanto a notas y redondeos, serán las mismas que las empleadas en las evaluaciones sumativas.

Los estudiantes que alcancen la condición de aprobación directa deberán inscribirse en un turno de examen para dejar asentada la nota en el acta correspondiente.

16. Recursos necesarios

Las clases serán dictadas en el aula que la Facultad designe considerando la cantidad de estudiantes inscriptos. Este entorno físico deberá contar con acceso wifi de acceso libre para que las y los estudiantes puedan desarrollar las actividades prácticas. Para el desarrollo de las clases es necesario contar con cañón proyector y cable alargador a brindar por la institución. También es necesario contar con un aula virtual en la que se matriculen los estudiantes. Para la parte de dibujo manual solo es necesario hojas y lápiz. Para la parte del diseño CAD, se deberá contar con un gabinete de informática con la cantidad de computadoras necesarias según la cantidad de alumnos. Las computadoras deben tener instalado el software de diseño SOLIDWORKS, que se va a utilizar.