



"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 "CIENCIA DE LOS MATERIALES", 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 "CIENCIA DE LOS MATERIALES" que corre agregada en el Anexo I de la presente Resolución y que consta de once (11) fojas. -

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

RESOLUCIÓN N°: 21/24

Intervino
G.A.D

Ing. HECTOR R. MACAÑO
Decano

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Ciencia de los Materiales

Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2023

1. Datos administrativos de la asignatura			
Nivel en la carrera	3	Duración	Cuatrimestral
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	4	Carga Horaria total (hs. reloj):	48
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	-	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	-

2. Presentación, Fundamentación

La Ciencia de Materiales se encarga del estudio del diseño, composición, estructura y propiedades físicas y químicas de los materiales, y de cómo adaptarlos a usos específicos. Además, estudia la manipulación, la composición y estructura de los materiales para controlar sus propiedades por medio de la síntesis y el procesamiento.

Esta asignatura brinda al estudiante conocimiento sobre clasificación y las propiedades de materiales aportando herramientas para una adecuada selección de materiales para aplicaciones específicas en ingeniería.

Esta asignatura le permitirá, tanto al estudiante como al egresado:

- Relacionar las características, estructura y propiedades de los materiales con su aplicación en ingeniería.
- Seleccionar materiales para aplicaciones específicas de la ingeniería.

Los contenidos mínimos son:

- Composición, estructura y propiedades de los principales grupos de materiales con aplicaciones en ingeniería.
- Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y materiales compuestos. Nanomateriales.

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

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Escriba el nombre de la asignatura.

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretario Académico

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. 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.	No aporta
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.	No aporta
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.	Medio
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.	No aporta
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	Alto

emisiones gaseosas utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, 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	No aporta

legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	
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.	No aporta

4. Contenidos Mínimos

- Composición, estructura y propiedades de los principales grupos de materiales con aplicaciones en ingeniería.
- Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y materiales compuestos. Nanomateriales.

5. Objetivos establecidos en el DC

- Relacionar las características, estructura y propiedades de los materiales con su aplicación en ingeniería.
- Seleccionar materiales para aplicaciones específicas de la ingeniería.

6. Resultados de aprendizaje

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Clasificar y seleccionar los materiales teniendo en cuenta sus propiedades para poder utilizarlos en la función requerida
RA 2	Identificar las propiedades de los materiales a través del reconocimiento de su estructura con el fin de prever el comportamiento según las distintas aplicaciones.
RA 3	Argumentar los resultados de trabajos prácticos con el fin de fomentar el trabajo en equipo y el debate a través de la comunicación oral.
Haga clic o pulse aquí para escribir texto.n.	

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						
RA 2	X		X												X						
RA 3	X		X															X			
	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-	x/-

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
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:
Introducción a Equipos y Procesos
Química Inorgánica
Química Orgánica

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:
Introducción a la Ingeniería Química
Química

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:
Mecánica Industrial

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: Introducción

Contenidos: Introducción a la ciencia de materiales. Clasificación de los materiales. Estructura y enlaces atómicos en sólidos.

Carga horaria por Unidad: 1,5 h

Unidad N°: 2

Título: Materiales ferrosos

Contenidos: Designaciones y clasificación de los aceros. Resumen de sus propiedades.

Carga horaria por Unidad: 1,5 h

Unidad N°: 3

Título: Materiales no ferrosos

Contenidos: Aleaciones forjadas y aleaciones fundidas. Aleaciones de aluminio. Aleaciones de magnesio y berilio. Aleaciones de cobre. Aleaciones de níquel y cobalto. Aleaciones de titanio. Metales refractarios y preciosos.

Carga horaria por Unidad: 6 h

Unidad N°: 4

Título: Materiales cerámicos:

Contenidos: Estructura de los materiales cerámicos cristalinos. Síntesis y procesamiento de los materiales cerámicos cristalinos. Sílice y silicatos compuestos. Vidrios inorgánicos. Vidrios-cerámicos. Procesamiento y aplicaciones de productos de arcilla. Refractarios. Otros materiales cerámicos.

Carga horaria por Unidad: 12 h

Unidad N°: 5

Título: Polímeros

Contenidos: Clasificación de los polímeros. Polimerización por adición y condensación. Grado de polimerización. Termoplásticos comunes. Relaciones estructura-propiedades en termoplásticos. Efecto de la temperatura en termoplásticos. Propiedades mecánicas de los termoplásticos. Elastómeros (cauchos). Polímeros termoestables o termorígidos. Adhesivos. Procesamiento y reciclaje de polímeros.

Carga horaria por Unidad: 12 h

Unidad N°: 6

Título: Materiales compuestos

Contenidos: Materiales compuestos endurecidos por dispersión. Compuestos particulados. Compuestos reforzados con fibras. Características de compuestos reforzados con fibras. Manufactura de fibras y compuestos. Sistemas reforzados con fibra y sus aplicaciones. Materiales compuestos laminares.

Carga horaria por Unidad: 6 h

Unidad N°: 7

Título: Nanomateriales

Contenidos: Introducción a los nanomateriales y materiales nanoestructurados. Tecnologías Top-Down y Boton-up. Síntesis caracterización y aplicaciones de materiales nanoporosos. Nanopartículas. Nanotubos de carbono. MEMS. Nanoconductores. Spintrónica y magnetorresistencia gigante. Miniaturización: Perspectiva general del procesamiento de un circuito integrado.

Carga horaria por Unidad: 3 h

Unidad N°: 8

Título: Selección y desempeño de materiales en el diseño ingenieril

Contenidos: Factores inherentes a la selección de materiales. Selección de materiales metálicos. Selección de materiales cerámicos y vidrios. Selección de materiales poliméricos (plásticos).

Carga horaria por Unidad: 6 h

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	Cantidad de horas.
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	Cantidad de horas.

Bibliografía Obligatoria:

- Askeland, D. R. y Wright W. J. (2017). *Ciencia e Ingeniería de Materiales*. Edición española ISBN: 978-607-526-063-1. Séptima edición. Cengage Learning, Inc.
- Callister W. D. jr. y Rethwisch D. (2016) *Ciencia e Ingeniería de Materiales*. Edición española editorial reverté, S.A., 2016 ISBN 978-84-291-7251-5. Segunda edición.
- *Nanociencia y Nanotecnología FECyT* (Fundación Española para la Nanociencia y Nanotecnología).

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

Venosta L. F., Juárez J. M., Anunziata O. A., Bercoff P. G. y Gómez Costa M. B. *Synthesis and characteristics of CMK-3 modified with magnetite nanoparticles for application in hydrogen storage*. 22 (2020) 227. Journal of Nanoparticle Research. <https://doi.org/10.1007/s11051-020-04964-x>

11. Metodología de enseñanza

Las clases se llevarán a cabo mediante Lecciones Magistrales Participativas, al finalizar el estudiante tendrá que resolver un cuestionario para poder afirmar sus conocimientos.

Se exigirán trabajos prácticos mediante la modalidad de Presentación oral y grupal durante el cursado de la asignatura donde los estudiantes tendrán que exponer un tema práctico de propiedades y selección de materiales.

12. Recomendaciones para el estudio

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Escriba el nombre de la asignatura.

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretaría Académica

Es recomendable que los estudiantes vean las filmas de las clases magistrales participativas antes del dictado del tema.

Es recomendable que lleven un estudio continuo de la asignatura

Asistan a las clases de consulta antes de los exámenes

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.

Los resultados de aprendizaje, competencias genéricas tecnológicas y específicas, se evaluarán mediante parciales formativos y parciales integradores desarrollados en forma escrita. También se utilizarán trabajos prácticos que se expondrán de forma oral para evaluar, además de dichas competencias, el trabajo grupal y la adecuada comunicación de los resultados. Además de la creación de foros en el aula virtual UV, para la discusión sobre temas de cada unidad fomentando la comunicación asincrónica entre estudiantes y docentes.

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 1 a Unidad 7	Lección magistral participativa	Cuestionarios y parciales	Horas presenciales: 12 Horas extra áulicas: 18
RA 2	Unidad 1 a Unidad 7	Lección magistral participativa	Cuestionarios y parciales	Horas presenciales: 6 Horas extra áulica : 12
RA 3	Unidad 8	Lección magistral participativa	Cuestionarios y parciales	Horas presenciales: 6 Horas extra áulicas: 12
RA 4	Unidad 3, 4 y 5	Lección magistral participativa y presentación oral	Cuestionarios y parciales y evaluación oral/grupal	Horas presenciales: 12 Horas extra áulicas: 15
RA 5	Unidad 8	Presentación oral	Evaluado en una instancia de exposición oral/grupal	Horas presenciales: 12 Horas extra áulicas: 18

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Escriba el nombre de la asignatura.

14. Condiciones de aprobación

- Condiciones de aprobación de cursada (regularización)

- Se considerarán que aprobaron la cursada de la asignatura (regulares), y por consiguiente están en condiciones de rendir examen final a aquellos estudiantes que hayan aprobado los dos exámenes parciales presenciales escritos con calificación de 4 o más y que hayan interpretado un trabajo de investigación satisfactoriamente.

- Condiciones de aprobación directa

- Se considerarán aprobados aquellos/aquellas estudiantes que hayan obtenido un promedio de 6 (seis) o más con las notas de los parciales, siempre y cuando no tengan alguno de los dos parciales con nota inferior a 4 (cuatro). También es necesario para la aprobación directa interpretar correctamente un trabajo de investigación pedido para la regularidad de la materia. La nota será el promedio de las notas obtenidas en los dos parciales.

- Los/las estudiantes que no obtuvieran promedio de 6 (seis) o faltaron a uno o los dos parciales podrán hacer un recuperatorio integral con posibilidad de aprobación directa si obtiene una nota mínima de 6 (seis). La nota final será la del recuperatorio.

15. Modalidad de examen

La evaluación final para los/las estudiantes que no hayan alcanzado las condiciones de aprobación directa se tomará un examen integrador donde el estudiante tendrá que demostrar los conocimientos sobre la asignatura durante el dictado de la materia. En este examen tendrán que demostrar el uso de herramientas para la selección de materiales según sus propiedades.

16. Recursos necesarios

Se requiere aulas para la cantidad de estudiantes inscriptos y proyector multimedia.