

Ciencia de los Materiales

Planificación Ciclo lectivo 2026

Datos administrativos de la asignatura

Departamento:	Ingeniería Química	Carrera	Ingeniería Química
Asignatura:	Ciencia de los Materiales	RTF	4
Nivel de la carrera	3	N° de orden	20
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas	Área	Básicas de la Especialidad
Plan	1875/2022	Config Parciales	15
Horas semanales	4	Horas totales	48
Profesor/es:	Ing. Esp. José Reynoso	Dedicación:	1 DSE Adjunto

Presentación, Fundamentación

Las soluciones, productos y procesos que los ingenieros implementarán en su futuro profesional estarán fabricados con materiales, de los que deberán conocer sus propiedades.

Para producir soluciones ingenieriles fiables y sostenibles desde el punto de vista económico y medioambiental deberán:

- Ser capaces de realizar una correcta selección de los materiales a emplear;
- Desarrollar soluciones que maximicen el valor económico involucrado, que sean sostenibles medioambientalmente y se adecúen a la cambiante, y cada vez más exigente normativa.
- Realizar informes y mantener discusiones con proveedores y con superiores para defender el criterio cuando se seleccione una solución frente a otra.

Para poder abordar correctamente estas funciones ingenieriles es necesario tener conocimientos básicos de cómo se comportan los materiales, y aún más importante, ser capaces de emplear dichos conocimientos de manera analítica y crítica para realizar un trabajo eficiente.

Contenidos mínimos

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



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

Detallar, en la tabla siguiente, la relación de la asignatura con las competencias de egreso específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera. Indicar a cuáles competencias de egreso tributa (aportes reales y significativos de la asignatura) y en qué nivel (0=no tributa, 1=bajo, 2=medio, 3=alto). Agregar un comentario general de justificación.

(Este detalle se integrará en una matriz de tributación de la carrera, dictada en la Facultad Regional, en la cual se explicita el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de la carrera y el nivel en que tributa cada asignatura).

Competencias genéricas tecnológicas

Referencia	Competencia	Nivel	RA
CG1	Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	3	RA1 RA2
CG2	Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.	3	RA2
CG4	Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	2	RA1
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales			
CG6	Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo	2	RA4
CG7	Comunicarse con efectividad	2	RA5

Competencias específicas de la carrera

CE1	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	3	RA1
CE2	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	3	RA2
CE3	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	3	RA2



	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, accesorios, sistemas de medición y la aplicación de normas y reglamentaciones pertinentes, atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.		
CE4	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.	3	RA3

Propósito

- Identificar y diferenciar las diversas propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales.
- Interpretar la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.
- Conocer los conceptos básicos de la nanoestructuración de materiales y sus posibles efectos en las propiedades.
- Discernir e identificar los datos e información que se requieren para resolver problemas o casos de trabajo; ser capaz de buscar dicha información en distintos medios, encontrarla y usarla correctamente.
- Resolver casos prácticos y problemas específicos relacionados con los aspectos de ciencia de los materiales que se trabajarán durante el curso.

Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

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



Resultados de aprendizaje

- RA1: Identifica la interrelación entre el comportamiento de los materiales, su naturaleza química y microestructura, y el proceso de fabricación, con el propósito de evaluar cómo influyen en las propiedades y aplicaciones de los materiales utilizados en ingeniería química, a partir de ejemplos y casos prácticos reales.
- RA2: Resuelve con eficacia situaciones prácticas y problemas concernientes al uso y fabricación de los materiales comunes en la ingeniería química, aplicando principios teóricos y habilidades analíticas para seleccionar las estrategias y métodos adecuados en adopción de materiales.
- RA3 Formula hipótesis lógicas y fundamentadas para abordar casos de estudio y desafíos abiertos, presentando soluciones coherentes y válidas que se apliquen en contextos relacionados con el uso de materiales en productos y procesos de la ingeniería, mediante la integración de conocimientos y la evaluación crítica de opciones disponibles.
- RA4 Colabora de manera efectiva en la elaboración de proyectos o monografías técnicas grupales, demostrando compromiso con los objetivos colectivos establecidos por el equipo y habilidades de comunicación, respetando roles y responsabilidades, a través de debates constructivos y acuerdos que enriquezcan el desarrollo y contenido del trabajo.
- RA5: Comunica de forma precisa y clara los resultados de actividades realizadas, tanto en presentaciones orales como escritas, empleando un lenguaje técnico apropiado, un estilo discursivo adecuado y la elección de modalidades de presentación adecuadas, para evaluar la validez y coherencia de la información presentada, considerando diferentes contextos de audiencia y retroalimentación recibida.

Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- Introducción a equipos y procesos
- Química Inorgánica
- Química Orgánica

Para cursar debe tener aprobada:

- Introducción a la Ingeniería Química
- Química



Para rendir debe tener aprobada:

- Introducción a equipos y procesos
- Química Inorgánica
- Química Orgánica

Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Debe tener aprobada para Cursar Mecánica Industrial
- Debe tener aprobada para Rendir Proyecto Final

Programa analítico, Unidades temáticas

CONTENIDOS CONCEPTUALES				
UNIDAD	CONTENIDO	TIEMPO/MODALIDAD	CLASE	RA
UNIDAD 1: Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales				
1	Los materiales y la ingeniería. Tipos de materiales (metales, polímeros, cerámicos, compuestos). Competencia entre materiales. Avances recientes en la ciencia y tecnología de materiales. Problemas en la selección de materiales y diseño. Generalidades sobre propiedades térmicas, mecánicas, químicas.	9 hs. Teórico	1-2-3	RA1
UNIDAD 2: Estructura atómica y enlace. Estructuras cristalinas y amorfas				
2	Breve repaso sobre átomo y estructura. Tipos de enlaces atómicos y moleculares: enlace iónico, covalente y metálico.	1 h Teórico	4	RA1
	Estado cristalino y del estado amorfo o vítreo. Sistemas cristalinos y redes de Bravais. Posiciones atómicas y direcciones. Planos cristalográficos. Índices de Miller. Comparación de estructuras cristalinas FCC, HCP y BCC.	2 hs Teórico	4	RA1
	Cálculos de densidad volumétrica, planar y linear. Análisis cristalinos. Uso de la técnica de difracción de rayos X	3 hs Teórico / Práctico	5	RA2
UNIDAD 3: Materiales metálicos				
3	Producción de hierro y acero. El sistema hierro-carbono. Aceros de baja aleación. Aleaciones de aluminio y cobre. Aceros inoxidables. Hierros de fundición. Aleaciones de magnesio, titanio y níquel	6 hs. Teórico	6-7	RA1 RA2
	Diagramas TTT. Transformaciones Difusionales. Transformaciones no difusionales (martensítica). Tratamientos térmicos de los aceros.	6 hs. Teórico / Práctico	8-9	RA2



	Templabilidad. Endurecimiento por precipitación. Recocido. Trabajo en frío. Recuperación. Recristalización. Crecimiento de grano. La cinética de las transformaciones de fase para No metales. Criterios de adopción de materiales. Compatibilidad de los mismos			
UNIDAD 4: Materiales poliméricos				
4	Introducción. Clasificación. Principales Técnicas de Polimerización y de Procesamiento. Macro y microestructura Molecular. Morfología. Cambios de Estado: Transición Vítreas y Fusión.	2 hs. Teórico	10	RA1 RA2
	Normas y criterios para la selección de materiales • Esfuerzos mecánicos, estáticos y dinámicos • Esfuerzo a fatiga – desgaste y tiempo de vida del producto • Temperatura de utilización • Toxicidad (Productos alimentarios o en contacto con la piel) • Resistencia química • Resistencia UV • Aspecto/peso • Disponibilidad • Reciclabilidad • Costo material • Normativa legal	2 hs Práctico	10-11	RA2
UNIDAD 5: Materiales cerámicos				
	Clasificación y características generales. Silicatos. Cerámicas vítreas y vidrios minerales. Cemento. Cerámicas “técnicas” o “de ingeniería”. Procesado de Cerámicos	2 hs. Teórico	11	RA1 RA2
5	Propiedades ópticas y eléctricas de los materiales cerámicos. Bandas de energía. Niveles asociados a impurezas. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Dispositivos electrónicos	1 h. Teórico	12	RA1 RA2
	Normas y criterios para la selección de materiales cerámicos: absorción de agua, escala Mohs de dureza superficial, resistencia a los agentes químicos y resistencia a la abrasión profunda	2 hs Práctico	12	RA2
UNIDAD 6: Materiales compuestos				
	Introducción. Distintos tipos de materiales compuestos. Materiales formados por agregado de partículas. Materiales compuestos de plástico reforzados con fibras.	1 hs. Teórico	13	RA1 RA2
6	Materiales compuestos de matriz metálica y cerámica. Materiales compuestos por láminas. Propiedades y aplicaciones. Comportamiento mecánico. Estructuras “sandwich”	1 hs. Teórico / Práctico	13	RA1 RA2
	Criterio de selección para los componentes de un material compuesto: Índices de rendimiento. Cartas de selección de Materiales. Contornos de propiedades. Diseño de un material compuesto.	1 hs. Práctico	13	RA2



UNIDAD 7: Nanomateriales				
7	Introducción. Nanomateriales y Nanocompuestos. Propiedades de los Nanomateriales. Síntesis de Nanomateriales. Caracterización de Nanomateriales	2 hs. Teórico	14	RA1 RA2
	Nanomateriales basados en carbono: fullerenos, nanotubos, grafeno	1 hs. Teórico	14	RA1 RA2
	Nanomateriales metálicos. Dendrímeros. Nanocompositos	1 hs. Teórico	15	RA1 RA2
	Nanotecnología en el embalaje de alimentos: Criterios para la selección de nanomateriales para embalaje. Ventajas del empleo de nanomateriales en embalaje. Seguridad para la salud humana	2 hs Práctico	15	RA2
UNIDAD 8: Corrosión				
8	Generalidades. Corrosión electroquímica de metales. Tipos de corrosión. Métodos de protección de metales. Pasivación. Degradación de polímeros. Tipos de degradación. Estabilización de polímeros. Resistencia de cerámicas y corrosión química. Impacto Ambiental.	3 hs. Teórico / Práctico	16	RA3

Metodología de enseñanza

Actividades teóricas: exposición oral dialogada a cargo del docente de la cátedra. En esta instancia también se propondrá diseño de un proceso biotecnológico provisto por el docente previa orientación sobre material bibliográfico a consultar y metodología a emplear. Trabajo grupal a llevar a cabo por los estudiantes y presentación oral del mismo al resto del curso promoviendo debate técnico sobre el tema. Las actividades previstas contribuirán a la evaluación de RA relacionados con las competencias genéricas y tecnológicas contempladas para la asignatura.

En estas actividades se pretende promover el desarrollo de los Resultados de Aprendizaje en relación a las competencias genéricas tecnológicas contempladas para la materia.

Recomendaciones para el estudio

Se recomendará a los estudiantes el abordaje previo de las temáticas específicas a desarrollar durante las clases teóricas, mediante lectura orientada, a efectos de promover espacios de enseñanza/aprendizaje dinámicos e interactivos con la participación de los alumnos. Específicamente se recomienda afianzar conceptos relacionados con la genética y la cinética tanto microbiana como enzimática

Metodología de evaluación

Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje.



Momentos: Evaluación continua y sumativa o final.

Los Instrumentos de recolección de evidencia son:

- RA1 a RA3: Guías de ejercitación y problemas específicos de aplicación, correspondientes a cada unidad de la asignatura, propuestos en forma presencial en el aula y a través del campus virtual de la asignatura; como así también la ejecución de actividades prácticas en campo (laboratorio y planta piloto).
- RA4 a RA5: Presentación oral y escrita de un trabajo investigativo asignado

INSTANCIAS EVALUATIVAS: en todos los casos se considera integración teórico-práctico.

Se implementarán: dos evaluaciones teórico- prácticas, cada una de las cuales incluye la resolución de problemas cuyo nivel de complejidad no será mayor al de los propuestos en las guías de resolución de problemas.

1º Evaluación: incluirá Unidades Nº 1, 2, 3 y 4 (tentativo)

2º Evaluación: incluirá Unidades Nº 5, 6, 7 y 8 (tentativo)

Por último, se evaluará la presentación de un trabajo monográfico, individual (se considerará la posibilidad de realizarlo en grupo y se utilizará además como instrumento para la evaluación del RA5) sobre la selección y aplicación de un material para el diseño de un equipo a nivel industrial. Para la realización de dichos trabajos el docente asignarán a cada alumno/grupo un equipo y el proceso al que pertenece dicho equipo.

Etapas evaluativas de RECUPERACIÓN: Se brindará la posibilidad de 1 (un) recuperatorio al final del ciclo lectivo, únicamente respecto a las instancias evaluativas teórico-prácticas y sólo en caso de haber calificado como insuficiente uno solo de los exámenes parciales

- RA5- Actividad Colaborativa. La actividad colaborativa se examina de acuerdo una rúbrica, elaborada por la cátedra para este propósito.

Régimen de Cursado y Aprobación Régimen de Cursado.

Régimen de cursado

Se sigue lo estipulado por el Reglamento de Estudio para todas las carreras de grado en la Universidad Tecnológica Nacional, Ord Nº 1549/2016. Ítem 7.1.2: El cursado será obligatorio para



todas las asignaturas, debiéndose cumplimentar dentro del ciclo lectivo. El cursado no tendrá vencimiento; solo caducará si se cumple la condición del punto 8.2.6: repetición de evaluaciones: El estudiante que obtenga una calificación INSUFICIENTE en cuatro (4) evaluaciones finales de una misma asignatura, deberá recursarla, sin que ello signifique la pérdida de inscripción en otras asignaturas.

Régimen de Aprobación de cursado:

1. Aprobación directa: La cátedra establece condiciones de aprobación directa basada en un régimen de evaluación continua.

Se llevará a cabo sobre la base de los siguientes aspectos:

- a) Cumplir requisito del 75 % de asistencia a clases.
- b) Presentar en tiempo y forma, en formato digital, respetando las condiciones solicitadas en cada caso, las actividades específicas planteadas
- c) Realizar y aprobar las instancias de evaluación teórico-práctico, establecidas en el ítem “Evaluación de cada resultado de aprendizaje” de esta planificación, con una calificación mayor o igual a 8 (ocho), en primera instancia de evaluación; no existe la posibilidad de instancia recuperatoria, para aquellos alumnos que hubiesen aprobado uno de los parciales con calificación mayor a 6(seis) y menor a 8 (ocho) y el otro con calificación mayor o igual a 8 (ocho) para acceder a la AD

2. Aprobación NO directa – Examen final

La cátedra establece condiciones de aprobación de la asignatura basada en un régimen de evaluación continua. Deben cumplirse las condiciones del ítem a) y b) del régimen de aprobación directa. En cuanto al ítem c) si las calificaciones obtenidas, son mayores o iguales a 6 (seis) y menores a 8 (ocho), en primera instancia de evaluación o su recuperatorio, se alcanzará la aprobación del cursado de la asignatura y el alumno estará habilitado a realizar un examen final. El examen final abarca todos los contenidos de la asignatura, y consiste en una primera instancia de evaluación escrita sobre la actividad práctica, que contempla la resolución de problemas tipo, cuyo nivel de complejidad será igual o mayor a los propuestos en las guías y actividades de la materia. Una vez aprobado el práctico, continua el examen final oral, mediante un coloquio en temas específicos determinados por el docente, de las diferentes temáticas de la cátedra. Importante: Las inasistencias de evaluaciones y sus recuperatorios deben estar debidamente justificadas, de lo contrario se considera desaprobado. El alumno que no haya demostrado los niveles



mínimos exigidos expuestos en los ítems anteriores, 1. Aprobación Directa o 2. Aprobación NO Directa - Examen final, deberá recursar la materia.

Régimen de Calificación

De acuerdo a lo dispuesto en la Ordenanza N° 1549, el inciso 8.2.3, el resultado de la evaluación estará expresado en números enteros. La aprobación de la materia requiere una calificación mínima de seis (6) puntos en todas las instancias evaluativas. La calificación final (nota) es el promedio de las todas las instancias evaluativas.

La misma establece según la tabla de calificaciones y respetando lo dispuesto en la Ord. 1549, en todos los casos se considera la siguiente equivalencia conceptual: 1 a 5 puntos = Insuficiente, 6 puntos = Aprobado, 7 puntos = Bueno, 8 puntos = Muy Bueno, 9 puntos = Distinguido, 10 puntos = Sobresaliente

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)

Disponible en el ítem: Programa analítico, Unidades temáticas, de esta planificación.

Las instancias de cuestionarios se realizan al finalizar cada eje temático, la instancia escrita luego del eje temático 5. Las fechas definitivas se comunicará conforme se avanza en las actividades académicas previstas en la asignatura

Recursos necesarios

- Apuntes de la Cátedra confeccionados por el docente
- Textos específicos de la materia (ver bibliografía).
- Material extraído de Internet.

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)**Obligatoria o básica:**

- Askeland D., Fulay P, Wright W. Ciencia e ingeniería de los materiales. 6ta edición – Cenage Ed. Año 2012
- Askeland D. Ciencia e ingeniería de los materiales. 3ra edición – Thomson Ed. Año 1998.
- Shackelford James – Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros – 6ta edición – Pearson ED. 2005
- Callister W. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los materiales – Pearson. 2008
- Facultad de Estudios superiores de Cuautitlán – Introducción a los nanomateriales- 2012



--

Función Docencia

Las actividades académicas en la FRVM se desarrollan en forma presencial por lo tanto el docente llevará adelante las clases en general: El dictado de las clases de desarrollo de contenidos específicos de cada eje temático está a cargo del profesor de la cátedra Ing. José Reynoso .

Reuniones de asignatura y área**Atención y orientación a las y los estudiantes**

El campus virtual de la asignatura se usa permanentemente y se considera el principal canal de comunicación entre docentes y alumnos, siendo responsabilidad exclusiva de éstos, revisar periódicamente y mantener actualizado su email, para recibir las comunicaciones correspondientes. Por ello el docente crea el grupo "CIENCIA DE LOS MATERIALES 2025", cuyos participantes son todos los inscriptos de este ciclo lectivo a Ciencia de los Materiales en la FRVM, y mediante el foro: "NOVEDADES", de la plataforma, se informa y comunica, todas las cuestiones académicas de la asignatura.

Se destaca que se mantiene una comunicación abierta y sin restricciones en el aula virtual por mensajería y correo electrónico por parte del docente.



ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)

En este Anexo 1 (a completar si correspondiese) la cátedra detallará las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura.

Lineamientos de Investigación de la cátedra

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de investigación que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los lineamientos de investigación en los cuales la asignatura este participando.

Lineamientos de Extensión de la cátedra

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de Extensión que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los programas de Extensión en los cuales la asignatura este participando.

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

Incluir todas aquellas instancias en las cuales las y los estudiantes puedan incorporarse como participantes activos tanto en proyectos de investigación como de extensión, en la asignatura o mediante el trabajo conjunto con otras asignaturas.

Eje: Investigación

Proyecto	Cronograma de actividades

Eje: Extensión

Proyecto	Cronograma de actividades



JOSÉ REYNOSO

