



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales

**VISTO** la presentación del programa de la **Asignatura optativa Química de Materiales (Cód. 3824)** realizada por el Prof. Dr. Cesar Barbero Docente del Departamento de Química de esta Facultad; y

**CONSIDERANDO:**

Que se cuenta con el aval del Consejo Departamental.

Que se han realizado las adecuaciones curriculares necesarias para la actualización de la asignatura de acuerdo con el Plan de Mejoramiento en la Enseñanza de las Carreras en Ciencias Químicas.

Que la Comisión Curricular ha evaluado la propuesta del Docente reponsable y estima que los contenidos son adecuados e incluyen temáticas de gran interés para estudiantes avanzados de la carrera

Que se cuenta con el Programa, la Planificación y las correspondientes correlativas de dicha asignatura de acuerdo a los planes de estudio vigentes.

Que asimismo se cuenta con el despacho de la Comisión de Enseñanza de este Consejo Directivo.

Por ello y en uso de las atribuciones conferidas por el Artículo 32 del Estatuto de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

**EL CONSEJO DIRECTIVO  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FISICO-QUIMICAS Y NATURALES**

**RESUELVE:**

**ARTICULO 1ro.-** Aprobar el Programa de la asignatura **optativa Química de Materiales (Cód. 3824)** con la adecuación de contenidos propuestos por el Dr. Cesar Barbero Profesor del Departamento de Química de esta Facultad (Plan de Estudios aprobado por Resolución del Consejo Directivo Nro. 239/2010, ratificada por Resolución del Consejo Superior Nro. 338/2010), tal como se indica en el ANEXO de la presente.

**ARTICULO 2do.-** Regístrese, comuníquese. Tomen conocimiento las Áreas de competencia. Cumplido, archívese.

**DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE ESTA FACULTAD, A LOS SEIS DIAS DEL MES DE AGOSTO DEL AÑO DOS MIL QUINCE.**

RESOLUCION Nro.: **203**

Lic. Teresa del C. QUINTERO  
Sec. Académica de Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.

Dr. Cesar Barbero LATTANA  
Decana Fco-Qcas. y Nat.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICOQUÍMICAS Y NATURALES**

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**CARRERA: LICENCIATURA EN QUÍMICA**

**PLAN DE ESTUDIOS APROBADO POR RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO NRO. 239/2010, RATIFICADA POR RESOLUCIÓN DEL CONSEJO SUPERIOR NRO. 338/2010**

**ASIGNATURA: QUÍMICA DE MATERIALES CÓDIGO: 3824**

**DOCENTE ENCARGADO: CESAR ALFREDO BARBERO**

**CUERPO DOCENTE:**

Responsable-Profesor

Dr. CESAR ALFREDO BARBERO

Profesores

Dra. MARIA CRISTINA MIRAS

Dr. DIEGO F. ACEVEDO

Dr. GUSTAVO M. MORALES

Dr. MARIANO BRUNO

Dr. GABRIEL PLANES

Auxiliares-Colaboradores

Dr. Martin Broglia

Dr. Natalia Monge

Dr. Pablo Cavallo

Lic. Rebeca Rivero

Lic. Paula Cappellari

Lic. Silvestre Bongiovanni

Ing. Paula Militello



Ing. María Victoria Martínez  
Ing. Luciano Tamborini  
Ing. Qco. Rusbel Coneo Rodriguez  
Lic. Maximiliano Zensich  
Ing. Lucinda Mulko

**AÑO ACADÉMICO: 2015**

**RÉGIMEN: OPTATIVA**

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:**

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
QUÍMICA ORGÁNICA II	QUÍMICA ORGÁNICA III
3810	2009

Las asignaturas correlativas aseguran en forma directa, o a través de sus correlativas, los conocimientos básicos necesarios para la asignatura.

**CARGA HORARIA TOTAL: 8 hs**

TEÓRICO-PRÁCTICAS: 4      LABORATORIO: 4

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: optativa**



### A) CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La Química de Materiales estudia la síntesis, caracterización y modificación de materiales sólidos. Su estudio requiere superar el paradigma de la química clásica, dirigido a moléculas de bajo peso molecular y dispersas molecular o ionicamente en solución, para enfocarse en materiales sólidos, ya sea masivos como en interfaces solido/líquido y solido/gas o en estado nanométrico. Este estudio requiere conocer nuevos métodos de síntesis, incluyendo síntesis física, y de caracterización química y morfológica de materiales, nanomateriales, superficies e interfaces.

### B) OBJETIVOS PROPUESTOS

- 1- estudiar la síntesis de moléculas de alto peso molecular.
- 2- estudiar la síntesis de materiales no covalentes (metales, óxidos, sales).
- 3- estudiar métodos de caracterización química de materiales sólidos.
- 4- estudiar métodos de síntesis de nanomateriales
- 5- estudiar métodos de caracterización de nanomateriales
- 6- estudiar métodos de caracterización de superficies e interfaces.
- 7- estudiar los fundamentos fisicoquímicos de la química de coloides, superficies e interfaces.

### C) CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR

Conceptos generales. Materiales poliméricos Pesos Moleculares. Técnicas de medida. Síntesis. Propiedades físicas de los polímeros. Técnicas Térmicas: DSC, TGA. Propiedades mecánicas. Técnicas de Ensayo. DMA. Cristalografía. Difracción de Rayos X. Metales y semiconductores. Teoría de Bandas. Propiedades Eléctricas y Electrónicas. Superficie e interfaces. Superficie específica y porosidad. Coloides. Atracción de van der Waals y floculación. Principios termodinámicos y cinéticos. Materiales cerámicos. Nanomateriales.



Síntesis de nanopartículas. Nucleación y crecimiento. Caracterización: dispersión de luz dinámica. Microscopía TEM, SEM, AFM, STM. XPS. Autoensamblados capa-por-capas. Materiales porosos. Degradación química de materiales.

#### **D) FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS**

Los contenidos permiten introducir al estudiante en los conceptos de la ciencia de materiales moderna.

#### **E) ACTIVIDADES A DESARROLLAR**

##### **CLASES TEÓRICAS:**

Clases teórico-prácticas, de 4 horas semanales, donde se combina la exposición teórica del profesor y resolución de problemas. Se intenta promover la discusión e intervención activa de los alumnos de los diferentes aspectos de la teoría sobre la base de problemas concretos.

##### **CLASES PRÁCTICAS:**

Incluidas en clases teórico-prácticas

##### **CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO**

Se realizarán trabajos prácticos de laboratorio, en grupos de no más de dos estudiantes. En la semana posterior a la realización del trabajo práctico se deberá presentar un informe que será examinado por los responsables de laboratorio.

#### **F) NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

- 1) Síntesis y propiedades de polímeros: síntesis de polímeros lineales y entrecruzados. Efecto de pH y fuerza iónica sobre geles.
- 2) Efecto de peso molecular de polímeros: Síntesis con transferencia de cadena y medida de peso molecular por viscosidad.



3) Cristalografía practica

- 4) Caracterización de materiales: DSC y TGA de polímeros.
- 5) Propiedades eléctricas de metales y semiconductores: efecto de temperatura sobre la conductividad eléctrica.
- 6) Síntesis y propiedades de superficies modificadas: funcionalización de superficies de con diferentes grupos funcionales. Química superficial por ángulo de contacto.
- 7) Síntesis y propiedades de nanomateriales: síntesis de nanoparticulas metálicas, semiconductoras y cerámicas. Espectroscopias UV-vis y Fluorescencia.
- 8) Caracterización de materiales: microscopia SEM/EDAX de materiales.

**G) HORARIOS DE CLASES**

A determinar

HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS,

Lunes de 14 a 18 hs

**H) MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

DURANTE EL CUATRIMESTRE

La evaluación es individual a través de exámenes parciales escritos con bases semiestructuradas. Por otra parte, para la aprobación de trabajos prácticos, además del trabajo experimental se evalúan conocimientos específicos en cada clase.

**I) CONDICIONES DE REGULARIDAD:**

**Asistencia:**

Es obligatoria la asistencia a las clases de problemas y trabajos prácticos.

Para regularizar se requiere un mínimo de asistencia del 80% a clases de problemas.

Los trabajos prácticos deben ser aprobados en un 100%. En casos de inasistencia justificada se tendrá derecho a recuperar un 25% de los mismos.



### **Evaluaciones parciales**

Durante el curso del cuatrimestre se tomarán tres parciales que incluyen temas de teoría, problemas y trabajos prácticos desarrollados en el período previo al parcial. Se requiere la aprobación de los tres parciales.

#### *Recuperaciones*

El alumno puede recuperar una vez todos los parciales, y tendrá derecho a recuperar dos veces uno de ellos.

### **CONDICIONES DE PROMOCIÓN:**

El estudiante deberá cumplir las actividades (clases teóricas, teórico-prácticas, prácticos, laboratorios) previstas para la regularidad.

El estudiante deberá aprobar de todos los exámenes parciales con nota mínima de 6 puntos. Por una única vez, si habiendo aprobado una instancia de evaluación parcial, un alumno no hubiere alcanzado la nota mínima de seis puntos, tendrá derecho a presentarse a recuperatorio para intentar levantar esa nota y mantenerse en el sistema de promoción.

El estudiante deberá rendir exámenes integradores en los que deberá obtener un promedio mayor a 7 (siete) puntos, que constituirá la nota de aprobación de la asignatura.

### **J) EVALUACIÓN FINAL:**

Se evaluará en forma oral, individualizada, el manejo de contenidos y técnicas discutidas en la asignatura.

### **K) PROGRAMA ANALÍTICO**

#### **A) CONTENIDOS:**

1- Conceptos generales. Clasificación de los materiales. Ejemplos de cada uno de los tipos clásicos de materiales. Metales y aleaciones, cerámicas y vidrios, semiconductores, polímeros y materiales compuestos. Propiedades: eléctricas,



ópticas, mecánicas, térmicas. Materiales en la práctica química: metales, vidrios, polímeros.

2- Materiales poliméricos I. Tipos. Pesos Moleculares. Técnicas de medida. Síntesis. Tipos de polimerización. Copolímeros. Entrecruzamiento. Geles. Caracterización.

3. Materiales poliméricos II. Propiedades físicas de los polímeros. Técnicas Térmicas: DSC, TGA. Propiedades mecánicas. Técnicas de Ensayo. DMA. Estructura-propiedad. Polímeros especiales. Aplicaciones.

4- Cristalografía. Estructuras Cristalinas. Direcciones y Planos Cristalográficos. Materiales Cristalinos y no cristalinos Teoría, Difracción de Rayos X

5- Metales y semiconductores. Teoría de Bandas. Propiedades Eléctricas y Electrónicas. Polímeros conductores y semiconductores. Aplicaciones.

6 – Superficie e interfaces I. Definición. Superficie específica y porosidad. Isotermas de adsorción. Tensión superficial y ángulo de contacto. Monocapas autoensambladas. Doble capa eléctrica.

7- Superficie e interfaces II. Coloides. Atracción de van der Waals y floculación. Principios termodinámicos y cinéticos.

8- Materiales cerámicos. Estructuras cerámicas. Vidrios. Propiedades mecánicas, ópticas y térmicas. Síntesis por sol-gel. Óxidos semiconductores. Aplicaciones.

9- Nanomateriales I. Nanopartículas. Síntesis de nanopartículas. Nucleación y crecimiento. Caracterización: dispersión de luz dinámica Fullerenos, nanotubos y grafeno. Microscopia TEM, SEM, AFM, STM. XPS



203

Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales

10. Nanomateriales II. Autoensamblados capa-por-capas. Materiales porosos. Sistemas ordenados. Uso de sistemas organizados. Cerámicos porosos. Carbones porosos. Sistemas jerárquicos.

11- Degradación química de materiales. Corrosión de metales. Degradación química, térmica y fotoquímica de Polímeros.

### L) CRONOGRAMA

SEMANA

1	Conceptos Generales
2	Materiales poliméricos I
3	Materiales poliméricos II
4	Materiales poliméricos II
5	Cristalografía
6	1er Parcial
7	Metales y semiconductores
8	Superficies e Interfaces I
9	Superficies e Interfaces II
10	Materiales Cerámicos
12	2do Parcial
13	Nanomateriales I
14	Nanomateriales II
15	Degradación de Materiales
16	3er Parcial y Recuperatorios



## M) BIBLIOGRAFÍA

- 1- Anthony R. West Basic Solid State Chemistry. 2nd Ed. John Wiley & Sons, 1999
- 2.- L. Smart, E. Moore. Química del Estado Sólido. Addison-Wesley, Iberoamericana, 1995
- 3.- C.H.Banfard, C.F.H.Tipper. Chemical Kinetics. volume 22, "REACTIONS IN THE SOLID STATE". Elsevier, 1980
- 4.- Pat. L. Mangonon. Ciencia de Materiales. Selección y diseño. Prentice Hall. México. 2001
- 5.- James E. Huheey. Química Inorgánica. Principios de Estructura y Reactividad.. Prentice Hall. 1999
- 6.- <http://www.materialsworldmodules.org/modules/docs>
- 7.- <http://www.cps.unizar.es/~docencia/archivos>
- 8- Nanochemistry, A Chemical Approach to Nanomaterials, G Ozin, A Arsenault, RSC (2005).
- 9- Surface Science, Foundations of Catalysis and Nanoscience, K.W. Kolasinski, J.Wiley & Sons, Chichester (2002).
- 10- Principles of Colloid and surface chemistry, P.C., Hiemenz, 2nd Ed., Marcel Dekker, NY 1986.
- 11- Multilayer Thin Films, G. Decher, J.B. Schlenoff, Wiley-VCH, N (2003).
- 12- Nanoscale Assembly: Chemical Techniques (Nanostructure Science and Technology), Wilhelm T.S. Huck, Springer; (2005).
- 13- Nanophysics and Nanotechnology: An Introduction to Modern Concepts in Nanoscience, Edward L. Wolf, Wiley-VCH; 2nd edition (2006).
- 14- Nanostructures & Nanomaterials: Synthesis, Properties & Applications, Guozhong Cao, Imperial College Press (2004).
- 15- Introduction to Nanotechnology, Charles P. Poole, Frank J. Owens, Wiley-Interscience (2003)

=====

Lic. Teresa del C. QUINTERO  
Sec. Académica Fco. Cs. Exactas Fco-Qoas. y Nat.

Dra. Celia Irene CATTANA  
Decana Fco. Cs. Exactas Fco-Qoas. y Nat.