



PUC
RIO

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE DISCIPLINAS

NOMBRE DEL ALUMNO(A):

No. DE MATRÍCULA:

FECHA:

QUI 2221

QUÍMICA INORGÁNICA AVANZADA

CARGA HORARIA TOTAL: 45 HORAS

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Estudiar los principios fundamentales de la Química Inorgánica, con énfasis en compuestos de coordinación y espectroscopia vibracional aplicada.

RESUMEN

Simetría molecular y teoría de grupos; Espectroscopia vibracional; Teoría de los orbitales moleculares aplicada a la Química Inorgánica; Complejos de coordinación; Enlaces químicos de los complejos de coordinación; Introducción a la Química Organometálica; Reactividad y mecanismos.

PROGRAMA

Geometría molecular; operaciones y elementos de simetría; introducción a la teoría de grupos; aplicación a la espectroscopia vibracional (IR y Raman); teoría de los orbitales moleculares (TOM); ácidos y bases: teoría de Lewis y concepto de Pearson; complejos de coordinación: definiciones, enlaces más comunes, NC, nomenclatura, efecto quelato y macrocíclico, efecto Jahn-Teller; teoría de campo cristalino y teoría de campo ligante; magnetismo; TOM aplicada a los compuestos de coordinación; orbitales de frontera; complejos organometálicos; reacciones de sustitución de ligantes; efecto trans; reacciones redox: mecanismo de esfera interna y esfera externa.

EVALUACIÓN

2 pruebas y seminarios.

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

de OLIVEIRA, G.M. Simetría de Moléculas e Cristais – Fundamentos de la Espectroscopia Vibracional, Bookman, 2009.
NAKAMOTO, K. Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds, 4^a. ed., Wiley, 1986.
SHRIVER, D.F.; ATKINS, P.W.; OVERTON, T.L.; ROURKE, J.P.; WELLER, M.T.; ARMSTRONG, F.A. Shriver & Atkins' Inorganic Chemistry, 5a. ed., Oxford University Press, 2010.
HUHEEY, J.E.; KEITER, E.A.; KEITER, R.L. Inorganic Chemistry-Principles of Structure and Reactivity, 4a. ed., Harper Collins College Pub., 1993.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

COTTON, F.A.; WILKINSON, G.; MURILLO, C.A.; BOCHMANN, M. Advanced Inorganic Chemistry, 6a. ed., Wiley, 1999.

QUI 2647

QUÍMICA ORGÁNICA AVANZADA

CARGA HORARIA TOTAL: 45 HORAS

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Permitir al alumno un conocimiento más profundo de las reacciones orgánicas y sus mecanismos para aplicarlo en las diferentes áreas interdisciplinarias que exijan tal conocimiento.

RESUMEN

Enlace químico y Estructura Molecular; Estereoquímica; Conformación y Estereoselectividad; Ácidos y Bases; Efectos Estructurales en la Reactividad y Estabilidad; Sustitución Nucleofílica; Reacciones de Adición y Eliminación; Carbaniones y otros Nucleófilos de Carbono; Reacciones de Sustitución; Condensación y Adición a Compuestos Carbonílicos; Aromaticidad y Reacciones de Sustitución Aromática; Introducción a la Química Orgánica Ambiental; Química Limpia.

PROGRAMA

- 1. Enlace químico y Estructura Molecular:** Descripción de la estructura molecular usando concepto de enlace de valencia, teoría de los orbitales moleculares y métodos, el origen de la barrera rotacional en moléculas pequeñas, hiperconjugación
- 2. Estereoquímica, Conformación y Estereoselectividad:** Configuración, conformación, reacciones estereoselectivas y estereoespecíficas, reacciones enantioselectivas, análisis y separación de mezclas enantioméricas, resolución enzimática, efecto enomérico en compuestos cíclicos.
- 3. Ácidos y Bases:** Introducción; efectos estereo-electrónicos y estadísticos; comparación cualitativa de ácidos y bases; dureza y blandura de ácidos y bases; relaciones lineales de energía libre aplicadas al equilibrio.
- 4. Efectos Estructurales en la Reactividad y Estabilidad:** Estabilidad Termodinámica, Cinética Química, Relación entre Estabilidad Termodinámica y Velocidad de Reacción, Efecto del Sustituyente en la Velocidad de Reacción, Efecto Isotópico, Relación entre Energía Libre y Efecto del Sustituyente, Efecto del Solvente.
- 5. Sustitución Nucleofílica:** Aspectos Mecánicos, Efectos Estructurales y de Solvatación en la Reactividad, Participación del Grupo Vecino, Estructura y Reacción con Carbocationes como intermediarios.
- 6. Reacciones de Adición y Eliminación:** Adición de Hales de Hidrógeno a Alquenos, Reacciones de Adición Catalizadas por Ácido, Adición de Halógenos, Reacciones de Adición Implicando Epóxido, Adición Electrofílica Implicando Metales, Síntesis y Reacciones de Alquiboranos, Comparación entre Reacciones de Sustitución Electrofílica, Adición a Alquinos y Alquenos, Reacciones de Eliminación.
- 7. Carbaniones y Otros Nucleófilos de Carbono:** Compuestos

Organometálicos, Enoles y Enaminas, Carbaniones como Nucleófilos en Reacciones SN₂,

8. **Reacciones de Sustitución, Condensación y Adición a Compuestos Carbonílicos:** Reactividad de los Compuestos Carbonílicos Frente a Reacciones de Adición, Hidratación y Adición de Alcoholes a Aldehídos y Cetonas, Reacciones de Condensación de Aldehídos y Cetonas con Nucleófilos de Nitrógeno, Reacciones de Sustitución con Derivados de Ácidos Carboxílicos, Catálisis Intramolecular de Reacciones de Sustitución de Compuestos Carbonílicos, Adición de Compuestos Organometálicos a Compuestos Carbonílicos, Adición de Enoles y Enolatos a Compuestos Carbonílicos; Adición Aldólica y Reacciones de Condensación
9. **Aromaticidad y Reacciones de Sustitución Aromática:** Sustitución Electrofílica Aromática, Relación entre Estructura y Reactividad de Bencenos Sustituídos, Reactividad de Compuestos heteroaromáticos, Reacciones de Sustitución Nucleofílica Aromática
10. **Química Limpia:** Desarrollo Sustentable y Química Limpia; Reacciones Orgánicas que involucran Economía Atómica; Catalizadores y Química Limpia; Solventes Orgánicos Benignos; Fuentes alternativas de Energía; Reacciones en microondas, Ultra-Sonido. Flujo Continuo o Temperatura Ambiente.

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

1. Francis.A. Carey e Richard. J. Sundberg. **Advanced Organic Chemistry**, 5^a Ed. Plenum Press, 1993. Parte A y Parte B
2. Jerry March. **Advanced Organic Chemistry**, 4^a Ed., John Wiley & Sons, 1992.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Thomas. H. Lowry y Richardson K. Schueller. **Mechanism and Theory in Organic Chemistry**, 2^a Ed. Harper & Row, Publishers, 1981.
2. Paulo Costa; Ronaldo Pilli; Sérgio Pinheiro; Mário Vasconcellos **Substâncias Carboniladas e Derivados** Ed. Bookman, 2003
3. Eric V. Anslyn; Denis A. Dougherty. **Modern Physical Organic Chemistry** Ed. University Science Book, 2006
4. Peter Sykes. **Mechanism in Organic Chemistry**, 6^a Ed., Longman, Londres, 1986.
5. Paulo Costa; Vitor Ferreira; Pierre Esteves; Mario Vasconcelos. **Ácidos e Bases em Química Orgânica**, Ed. Bookman, 2005
6. René P. Schwarzenbach, Philip M. Gschwend, Dieter M. Imboden **Environmental Organic Chemistry**, 2a Ed, John Wiley & Sons, 2003
Clayden, J. et al. Organic Chemistry. 2st ed. New York: Oxford University press, 2010;

QUI 2220

QUÍMICA ANALÍTICA AVANZADA

CARGA HORARIA TOTAL: 45 HORAS

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Introducir al alumno a una nueva comprensión de las reacciones de precipitación/disolución, complejación, ácido-base y redox a través del uso conjunto de conceptos físico-químicos, inorgánicos y analíticos.

RESUMEN

Soluciones iónicas: concepto de equilibrio, efectos no ideales, coeficiente de actividad, fuerza iónica, interacciones ion-ion, ion-solvente, formación de pares, influencia sobre las constantes de equilibrio.

Balances de masa, protónico, carga y electrónico.

Reacciones ácido-base: reactivación de conceptos y cálculos de equilibrio, capacidad de tamponamiento.

Precipitación/dilución: condiciones de equilibrio y cinética para la formación de fase sólida y disolución, contaminación, formación de coloides, conceptos de solubilidad, efectos sobre la solubilidad, cálculos de equilibrio y diagramas, titulación e indicación.

Reacciones de complejación: conceptos de formación de complejos, tipos de ligandos y su aplicación, quelatos, cinética y equilibrio en las reacciones de complejación, cálculos de equilibrio y especiación, titulación e indicación.

Reacciones redox: conceptos de equilibrio y cinética, efectos del medio, electrodos, cálculos de equilibrio, titulación e indicación.

PROGRAMA

Propiedades de equilibrio, cinéticas y su relevancia en la planeación del análisis químico; efectos no ideales y su interferencia en el desempeño analítico; reacciones de precipitación-dilución, complejación y óxido-reducción: condiciones físico-químicas, aplicaciones, límites y cálculos de equilibrio; aplicación de cálculos de equilibrio en la especiación química

EVALUACIÓN

02 Pruebas (valor 70%) y 01 seminario (valor 30%). Prueba final para alumnos con media en las 02 pruebas iniciales inferior a 5,0.

**BIBLIOGRAFÍA
PRINCIPAL**

J.N. Butler & D.R. Cogley. Ionic Equilibrium: solubility and pH calculations, Wiley & Sons, NY, 1998. H.A. Laitinen. Chemical Analysis. McGraw-Hill, N.Y., 1970; I.N. Butler. Ionic Equilibrium: a Mathematical Approach. Addison-Wesley, Mass., 1964; D.G. Peters. Chemical Separations and Measurements: The Theory and Practice of Analytical Chemistry. W.B. Saunders, Philadelphia, 1974; G. Breneman, O. Parker. Chemistry and Computing, Prentice Hall, 1989; J. Bockris. Electroquímica Moderna, Vol. 1, Ed. Reverté, 1978.

**BIBLIOGRAFÍA
COMPLEMENTARIA**

Artículos científicos

QUI 2431

FISICOQUÍMICA AVANZADA

CARGA HORARIA TOTAL: 45 HORAS

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR(A):

OBJETIVO

El objetivo de esta disciplina es presentar al alumno de posgrado los conceptos fisicoquímicos de problemas importantes en química a nivel molecular.

RESUMEN

Propiedades de gases ideales y reales; Postulados de la Termodinámica: 1° Ley de la Termodinámica, trabajo, calor, y energía; Parámetros Intensivos y extensivos; Postulados de la Termodinámica y Condiciones de equilibrio: 2° Ley de la Termodinámica, entropía, energía de Gibbs y Helmholtz; Relaciones formales: Ecuación de Euler, Relación de Gibbs-Duhem, y Relaciones de Maxwell; Procesos Reversibles. Teorema del trabajo máximo; Principio de energía mínima; Formulaciones Alternativas: Transformaciones de Legendre, Potenciales Termodinámicos y Funciones de Massieu; Principio extremo en las Transformaciones de transformadas Legendre; Estabilidad de Sistemas Termodinámicos; Transiciones de Fase de 1° orden. Transformaciones Físicas de sustancias puras; Tensión superficial; Superficies curvilíneas; Capilaridad, Mezclas simples; Propiedades coligativas, Actividades, Equilibrio químico.

PROGRAMA

Termodinámica; Equilibrio; Relaciones formales de la Termodinámica; Potenciales Termodinámicos; Estabilidad de Sistemas Termodinámicos; Transiciones de Fase; Fenómenos de Interfase, Mezclas simples; Propiedades Coligativas.

EVALUACIÓN

Promedio=(P1+P2)/2

QUI 2222

LABORATORIO DE QUÍMICA AVANZADA

CARGA HORARIA TOTAL: 90 HORAS

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Preparar al estudiante para el desarrollo de su trabajo de tesis, a través de experimentos dirigidos o proyectos, donde los conceptos fundamentales y avanzados serán vistos nuevamente, presentados o fundamentados.

RESUMEN

Metrología química: identificación de las principales variables de un sistema analítico con vistas a su optimización, planeación experimental y tratamiento de datos; química analítica, iónica: caracterización de un sistema iónico en equilibrio acuoso; precipitación y co-precipitación; química analítica, separaciones: extracción por solvente e intercambio iónico; preparación de muestra; química inorgánica: síntesis y caracterización de un complejo; síntesis y caracterización de una zeolita; físico química: rayos catódicos; el espectro de hidrógeno.

PROGRAMA

Presentación del curso más seminario 1: Análisis de muestras reales; incertidumbres y errores en tratamientos de datos:
Práctica 1: Titulación ácido-base por el diagrama de Gran + pH-potenciómetro .
Práctica 2: Análisis de Cr y Fe por enmascaramiento cinético + AAS.
Práctica 3: Determinación gravimétrica de Ca por oxalato.
Práctica 3: (Cont)Evaluación de los datos de la práctica 1 y 2.
Práctica 4: Distribución del yodo entre agua y cloroformo.
Práctica 5: Separación de Zn, Co y Ni por una resina aniónica y determinación por ICP-OES.
Práctica 5: (Cont) Lectura por ICP-OES.
Evaluación de los datos de la práctica 3 y 4
Práctica 6: Determinación espectrofotométrica de cobre por DDTC (MW).
Práctica 7: Determinación de BTEX en agua por CG-PID
Evaluación de los datos de las prácticas 5 y 6.
Práctica 8: Especiación de Cr III y Cr VI por HPLC-AAS
Práctica 9: Síntesis y caracterización de una zeolita
Práctica 9: Síntesis y caracterización de una zeolita (Cont)
Práctica 9: Síntesis y caracterización de una zeolita (Cont)
Práctica 10: Síntesis y caracterización de un complejo

EVALUACIÓN

A través de los informes de las prácticas de laboratorios dadas durante el semestre.

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

Referencias bibliográficas de acuerdo con las materias: QUI 2220, QUI 2221, QUI 2433.

QUI 2222

LABORATORIO DE QUÍMICA AVANZADA

CARGA HORARIA TOTAL: 90 HORAS

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR(A):

OBJETIVO

General:

Complementar los conocimientos del alumno en experiencias y conocimiento complementares a las disciplinas de Química y adquirir conocimientos de etapas y procedimientos más comunes de preparación de muestras, purificación y análisis químicos mediante el uso de técnicas instrumentales modernas.

Específicos:

Adquirir habilidad y conocimiento del preparo de muestras para cada técnica de análisis instrumental, destreza para la elección de una técnica instrumental que atienda a sus necesidades y conocimiento de validación de los resultados obtenidos.

Permitir el contacto de los alumnos con las técnicas instrumentales a través de prácticas experimentales, Conocimiento de los parámetros de méritos (Limite de Detección y Cuantificación, RDS, rango de calibración, etc); Métodos de calibración y uso de padrones.

Desarrollar y validar metodologías en análisis instrumentales.

RESUMEN

Técnicas de muestreo, métodos de extracción y separación; preparación de los compuestos químicos y evidencia de su composición y estructura; adsorción y desorción como procesos fundamentales en medio líquido/sólido. Métodos instrumentales de análisis químico. Técnicas cromatográficas. Validación de metodología.

PROGRAMA

Unidad 1 – Conocimiento del principio de funcionamiento y operación de Resonancia Magnética Nuclear para espectroscopia de ^1H y ^{13}C ;

Unidad 2 – Comprender los principios de la investigación de adsorción de compuestos químicos de la solución en la superficie de materiales sólidos. Isotermas de adsorción. Cinética de adsorción.

Unidad 3 – pH-potenciómetro para determinar las concentraciones de ácido/base débil, diluidas y polibásicos;

Unidad 4 – Comprender los principios de determinación de compuestos inorgánicos en una mezcla a través de enmascaramiento cinético.

Unidad 5 – Preparación de muestras sólidas ambientales para el análisis instrumental. Tratamiento preliminar (muestreo, limpieza, molienda secado y almacenamiento). Análisis directo de sólido. Solubilización. Análisis de solución con espectroscopia atómica (F AAS, OES y F-OES). Componentes de los instrumentos, Métodos de introducción de muestras; - Tipos de atomizadores para atomización/excitación/ionización (llama, horno, plasma);

Unidad 6 – Comprender los principios de extracción líquido (extracción completa), micro-extracción, cromatografía de capa fina, recristalización, purificación de compuestos orgánicos, como por

ejemplo extracción de cafeína a partir de productos naturales.
Validación de metodología.

Unidad 7 – Principales síntesis de los compuestos de coordinación y validación de composición de ellas por métodos termogravimétricos y espectroscopia UV-VIS, FTIR

EVALUACIÓN

La evaluación de la disciplina será realizada a través de informes referentes a las clases prácticas. Y, particularmente: implementación de proyecto, ejecución de un informe, determinación de la concentración desconocida correcta, Metodología correcta, Cálculos correctos.

QUI 2880

SEMINÁRIO I

CARGA HORARIA TOTAL: 15 HORAS

No. CRÉDITOS: 1

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Discutir y evaluar los avances recientes en química. Aprender a presentar seminarios.

RESUMEN

Presentaciones de los alumnos del programa de pos-graduación de temas relacionados a los avances en los diferentes áreas de la Química.

EVALUACIÓN

Seminarios.

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

Bibliografía variada.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Artículos científicos.

QUI 2882

SEMINÁRIO III

CARGA HORARIA TOTAL: 45 HORAS

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Discutir y evaluar los avances recientes en Química.

RESUMEN

Presentación de los Profesores invitados de temas relacionados a los avances en las diversas áreas de la química.

PROGRAMA

Presencia en los seminarios.

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

Bibliografía variada.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Artículos científicos.

QUI 2990

PRÁCTICA SUPERVISADA I

CARGA HORARIA TOTAL: 60 HORAS

No. CRÉDITOS: 2

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Familiarizar al alumno con las técnicas experimentales que serán utilizadas en las tesis de maestría y doctorado.

RESUMEN

Práctica sobre la supervisión del profesor orientador en un laboratorio individual o en un centro de investigación.

EVALUACIÓN

Desempeño del alumno en el laboratorio y/o presentación de informes.

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

Bibliografía variada.

QUI 2991

PRÁCTICA SUPERVISADA II

CARGA HORARIA TOTAL: 60 HORAS

No. CRÉDITOS: 2

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Familiarizar al alumno con las técnicas experimentales que serán utilizadas en las tesis de maestría y doctorado.

RESUMEN

Práctica sobre la supervisión del profesor orientador en un laboratorio individual o en un centro de investigación.

EVALUACIÓN

Desempeño del alumno en el laboratorio y/o presentación de informes.

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

Bibliografía variada.

QUI 2531

QUÍMICA ATMOSFÉRICA

CARGA HORARIA TOTAL: 30 HORAS

No. CRÉDITOS: 2

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Estudio detallado sobre la contaminación atmosférica y sus efectos en la salud humana y al medio ambiente. Mostrar las reacciones químicas que ocurren en la atmósfera, fenómenos climáticos, patrones de calidad de aire, además de técnicas de colecta y análisis de contaminantes atmosféricos.

RESUMEN

1. Atmósfera 2. Reacciones químicas y fotoquímicas de la Atmósfera 3. Química de la estratosfera: Ozono 4. Efecto invernadero 5. Aerosoles 6. Química atmosférica de fase acuosa 7. Muestreo de aire: colecta, análisis químico, patrones de emisión y legislación 8. Química de ambientes internos 9. Contaminación atmosférica: efectos en el clima y en la salud.

PROGRAMA

1. Atmósfera: Capas, variación de la presión con la temperatura, circulación, transporte, vapor de agua, radiación, balance de energía, composición química. 2. Reacciones químicas y fotoquímicas de la atmósfera: Formación de radicales OH. 3. Química de la Estratosfera: El agujero en la capa de ozono, perturbación antropogénica. 4. Efecto invernadero: gases, absorción de la radiación, forzamiento radiactivo. 5. Aerosoles: fuentes, concentración, distribución por tamaño, transformación, composición química, transporte, tiempo de residencia, efectos radiactivos. 6. Química atmosférica de la fase acuosa: formación de nubes, precipitación, absorción de gases, lluvia ácida, composición química, efectos radiactivos. 7. Muestreo de aire: colecta, análisis químicos, patrones de emisión y legislación. 8. Química de ambientes internos: fuentes, composición química, efectos a la salud, legislación. 9. Contaminación atmosférica: Efectos en el clima y en la salud: cambios climáticos, toxicidad.

EVALUACIÓN

Exámenes y seminarios

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

Atmospheric Chemistry and Physics, from Air Pollution to Climate Change, John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, John Wiley and Sons, Inc. New York, 1998. Chemistry of the upper and lower atmosphere, Finlayson-Pitts, B. J.; Pitts Jr., J.N., San Diego, Academic Press, 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Artículos científicos
Introduction to Atmospheric Chemistry, Daniel J. Jacob, Princeton University Press, New Jersey. 1999
Química Ambiental, C. Baird, 2. ed., Porto Alegre, Bookman, 2002.

QUI 2685

QUÍMICA OCEANOGRÁFICA

CARGA HORARIA TOTAL: 45 HORAS

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Presentar a los alumnos los conceptos básicos que permitan la comprensión de la interacción entre procesos químicos, biológicos, físicos y geológicos que definen y regulan la composición química de los océanos, así como validar como los ambientes acuáticos responden a factores naturales y antropogénicos.

RESUMEN

Introducción: Clasificación y división de los ambientes acuáticos; Composición química del agua de mar; Ciclos biogeoquímicos; Producción primaria; Química de los sedimentos; Procesos biogeoquímicos en estuarios; Variabilidad natural y perturbaciones antropogénicas.

Introducción: evaluación de la tierra y origen de los océanos, interacción entre procesos y el concepto de "reactor químico".

PROGRAMA

Clasificación y compartimentación de los ambientes acuáticos: sistemas costeros y oceánicos, principales compartimientos (aire, agua, sedimento y biota) e interacción entre ellos.

Composición química del agua de mar: Origen y aporte de materiales (fluvial, marino, atmosférico, hidrotermal), fases disueltas y particuladas, gases disueltos, sistema carbonato y pH de los océanos, elementos principales, elementos menores o elementos traza. Ciclos biogeoquímicos: origen, composición y distribución de los nutrientes principales (N, P, S), ciclo del carbono (CO₂ y materia orgánica);

Producción Primaria: Fotosíntesis y evolución de la vida, métodos para determinación, distribución global y factores limitantes, concepto de "bomba biológica".

Química de los sedimentos: clasificación de los sedimentos, agua intersticial, diagénesis de la materia orgánica y zonación redox.

Procesos biogeoquímicos en estuarios: clasificación de los ambientes estuarinos; fuerzas físicas y gradientes físico-químicos; comportamiento conservativo y no conservativo de los elementos, sedimentación y acumulación de materiales, importancia de la geocronología;

Variabilidad natural y perturbaciones antropogénicas: procesos en escala global, efecto invernadero, acidificación de los océanos.

EVALUACIÓN

Exámenes y seminarios

**BIBLIOGRAFÍA
PRINCIPAL**

Millero, F.J., 1996. Chemical Oceanography. CRC Press, 2a. edición, 496pp. (ISBN: 0-849-38423-0); Emerson, S.R. & Hedges, J.I., 2008. Chemical oceanography and the marine carbon cycle. Cambridge University Press, 453pp. (ISBN: 978-0-521-83313-4); Bianchi, T., 2006. Biogeochemistry of estuaries. Oxford University Press, 720 pp (ISBN: 0-195-16082-7); Chester, R., 2003. Marine Geochemistry. Blackwell Publishing, 2^a. ed., 506pp (ISBN: 1-4051-0172-5); Fasham, M.J.R., 2003. Ocean Biogeochemistry. Springer, 320pp (ISBN: 978-3540423980).

**BIBLIOGRAFÍA
COMPLEMENTARIA**

Artículos científicos

QUI 2643

TEMAS ESPECIALES DE QUÍMICA ORGÁNICA

CARGA HORARIA TOTAL: 30 HORAS

No. CRÉDITOS: 2

PROFESOR (A):

RESUMEN

Temas avanzados no incluidos en las otras disciplinas del área.

EVALUACIÓN

Exámenes y/o seminarios

**BIBLIOGRAFIA
PRINCIPAL**

Variada, constando principalmente de artículos científicos.

QUI 2532

PRODUCCIÓN DE TEXTO CIENTÍFICOS

CARGA HORARIA TOTAL: 30 HORAS

No. CRÉDITOS: 2

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Orientar a los alumnos de posgrado en la preparación y evaluación de trabajos científicos escritos (artículos, tesis y proyectos) y orales (presentaciones).

RESUMEN

Formas de comunicación científica. Componentes de los textos científicos. Tablas y figuras. Literatura científica, base de datos y herramientas de investigación bibliográficas. El proceso de publicación. Evaluación. Algunas características del lenguaje científico. Factores de impacto. Nociones de elaboración de proyectos científicos y busca por financiamiento. Como hacer presentaciones de trabajo científicos.

PROGRAMA

Formas, estilos y convenciones de la comunicación científica escrita en química; Etapas del proceso de publicación de trabajos científicos; Nociones básicas del proceso de evaluación; evaluación de factor de impacto de publicaciones, Elaboración de proyectos de investigación; Reglas básicas para preparación y presentación de seminarios.

EVALUACIÓN

La evaluación del curso será realizada de la evaluación del artículo científico desarrollado por el alumno en formato previamente definido. La nota final será el resultado de la evaluación de los profesores y de la evaluación cruzada realizada por los propios alumnos de la disciplina.

QUI 3000

DEFENSA DE MAESTRÍA

CARGA HORARIA TOTAL: -----

No. CRÉDITOS: 0

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Desarrollar trabajo empleando los conocimientos adquiridos en la maestría y que tenga interés científico.

PROGRAMA

Desarrollo de trabajo científico de acuerdo con el área de investigación en que el alumno está involucrado.

EVALUACIÓN

Sustentación del trabajo de maestría.

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

Bibliografía variable.

QUI 2634

TEMAS ESPECIALES DE FISCOQUÍMICA (FENÓMENOS DE INTERFASE)

CARGA HORARIA TOTAL: 45 HORAS

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR(A):

OBJETIVO

El objetivo de esta disciplina es complementar la formación académica de los alumnos de posgrado, proporcionando conceptos avanzados de fisicoquímica. El curso trata los conceptos básicos relacionados con las propiedades fisicoquímicas de los sistemas coloidales y los fenómenos que ocurren en las interfases. Las consecuencias y las aplicaciones de los diferentes conceptos serán ilustradas con ejemplos de sistemas de interés físico, químico y biológico, y asociados a la síntesis de nanomateriales.

RESUMEN

Superficies e interfases: conceptos fundamentales. Adsorción y termodinámica de superficies. La interfase gas-líquido. Películas de Langmuir-Blodgett. La interfase líquido-líquido. Adsorción en la interfase gas-sólido. La interfase líquido-sólido. Coloides. Interfases biológicas. Aplicaciones.

PROGRAMA

Superficies e interfases: conceptos fundamentales. Adsorción y termodinámica de superficies. La interfase gas-líquido. Tensión superficial. Tensioactivos: estructuras, propiedades, auto-organización, aplicaciones. Películas de Langmuir. Monocapas insolubles y películas de Langmuir Blodgett. La interfase líquido-líquido. Tensión interfacial, miscibilidad y suspensiones, fenómenos de esparcimientos y concentración interfacial: cohesión y adhesión. Emulsiones. Adsorción en la interfase gas-sólido. Energía de superficies sólidas y adsorción. Isotermas características de sorción: Langmuir, BET. La interfase líquido-sólido. Coloides. Energía superficial de los sólidos. Mojabilidad, capilaridad, ángulo de contacto. Superficies hidrófilas y lipófilas. Fenómenos electrocinéticos. Estabilidad de los sistemas coloidales: estabilización y coagulación. Interfases biológicas. Aplicaciones.

EVALUACIÓN

Promedio=(P1+P2+P3)/3
P1,P2,P3= Evaluaciones (Quices, presentación de seminario/proyecto y prueba escrita).

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

SHAW, D., Introdução á Química dos Colóides e de Superfícies, Edgard Blucher / EDUSP, São Paulo, 1975.
ADAMSON, A., Gast, A.P., Physical Chemistry of Surfaces, 6a Ed., Wiley VCH, 1997.
BUUT, H.J., Graf, K., Kappl, M., Physics and Chemistry of Interfaces, 3a Ed., Wiley –VCH, 2013.

**BIBLIOGRAFÍA
COMPLEMENTARIA**

DALTIN, D., Tensioativos: Química, propiedades e aplicações, Edgard Blucher, 2012.

HUNTER, R.J., Foundations of Colloid Science, V. I, Oxford University Press, 1986.

**BIBLIOGRAFÍA
PRINCIPAL**

De OLIVEIRA, J.R.S.; QUEIROZ, S.L. Comunicação e linguagem científica: guia para estudantes de química. 1.ed. Editora Átomo: Campinas, 2007, 109p. EY, L. Planejar e redigir trabalhos científicos. 2.ed. Edgard Blucher LTDA, São Paulo, 1998, 318p.

LOCKE, F.L.; SPIRDUSO, W.W.; SILVERMAN, S.J. Proposals that work: A guide for planning dissertations and grant proposals. 3.ed. Sage Publications, London, 1993, 323p.

PHILLIPS, E.M.; PUGH, D.S. How o get a Ph.D: Managing the peaks and through of research. 2.ed. Philadelphia: Open University Press, 1998, 161p.

KIERAN, F.L., The chemistry style manual. 2.ed. Victoria: Deakin University, 2003, 197p.

COOD, J.S. Editor. The ACS style guide: A manual for authors and editors, 2.ed. Washington: American Chemical Society, 1997,406p.

QUI 2633

TEMAS ESPECIALES DE FISICOQUÍMICA (TÉCNICAS DE DISPERSIÓN APLICADAS A NANOMATERIALES)

CARGA HORARIA TOTAL: 45 HORAS

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR(A):

OBJETIVO

El objetivo de esta disciplina es ofrecer la formación necesaria para los alumnos de posgrado utilicen técnicas de dispersión, efectúen ajustes y realicen análisis e interpretación de datos adecuadamente. Estas técnicas son importantes para la caracterización de tamaño, forma, estructura, estabilidad y carga superficial de sistemas coloidales y nanomateriales (como micelas, emulsiones, polímeros, nanopartículas, materiales mesoporosos y cristales líquidos). El contenido tiene un enfoque interdisciplinar, siendo de interés para investigaciones de diferentes áreas de la química, física e ingeniería de materiales, como también para aplicaciones industriales. El curso proporcionará a los alumnos: a) clases teóricas de los fundamentos de los fenómenos envueltos con demostraciones prácticas en el laboratorio de fisicoquímica; b) contacto con los equipos a disposición de la universidad; c) práctica de tratamientos de datos (aplicación de modelos de ajustes).

RESUMEN

Fenómenos de dispersión. Dispersión de luz dinámico (DLS) y estático (SLS). Dispersión de rayos-X a bajos y altos ángulos (SAXS, WAXS y rayos X). dispersión de neutrones (SANS). Aplicaciones y combinación de todas las técnicas para las áreas de Nanociencias, Coloides y Materiales. Caracterización de tamaño, forma, estructura y carga superficial.

PROGRAMA

Teoría básica de dispersión (interferencia). Fenómeno de dispersión de luz, dispersión Rayleigh y Mie. Dispersión de luz dinámico (DLS) – Coeficiente de difusión y Radio hidrodinámico. Stokes-Einstein. Función de correlación. Tiempo de caída. Régimen difusivo. Métodos de ajustes (cumulante, CONTIN, LaPlace). Instrumentación. Interpretación de datos. Preparo de muestras. Estudios de casos académicos e industriales. Potencial Zeta – principios básicos, aplicaciones y medidas. Dispersión de Luz Estático (SLS) – Vector de dispersión. Intensidad en función del ángulo y/o concentración. Radio de giro. Polidispersión. Zimm-plot. Dispersión de Rayos-X – Factor de forma. Factor de estructura (interferencia). Difracción. Dispersión a bajos ángulos (SAXS). Dispersión a altos ángulos (WAXS). Dispersión de Neutrons – Principios de SANS. Uso de isótopos para control de contraste. Aplicaciones. Ajustes.

Nociones de otras técnicas complementarias - ej.: Resonancia de Plasma de Superficie (SPR) y Dispersión Raman amplificado por Superficie (SERS).

Combinación de las diferentes técnicas y estudios de casos.

EVALUACIÓN

Promedio= $(G1+G2)/2$

siendo G1 = Prueba Escrita y G2 = Proyecto (informe y presentación)

**BIBLIOGRAFÍA
PRINCIPAL**

Borsali, R.; Pecora, R.; Soft Matter Characterization, Vol. 1, New York, NY: Springer, 2008.

Schartl, W.; Light Scattering from Polymer Solutions and Nanoparticle Dispersions, Berlin: Springer, 2007.

Stribeck, N.; X-Ray Scattering of Soft Matter, Berlin: Springer, 2007.

**BIBLIOGRAFÍA
COMPLEMENTARIA**

Roe, R.J.; Methods of X-Ray and Neutron Scattering in Polymer Science, New York: Oxford University Press, Inc., 2000.

Glatter, O.; Kratky, O.; Small Angle X-Ray Scattering, London: Academic Press inc., 1982.

Pecora R., Dynamic Light Scattering: Applications of Photon Correlation Spectroscopy. London: Plenum, 1985.

QUI 2628

**TEMAS ESPECIALES DE QUÍMICA ANALÍTICA
(ESPECTROSCOPIA QUÍMICA ANALÍTICA.
TEMAS SELECCIONADOS:
ESPECTROSCOPIA ÓPTICA)**

CARGA HORARIA TOTAL: 45 HORAS

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR(A):

OBJETIVO

El objetivo de este curso es proporcionar los principios fundamentales de métodos espectroscópicos que son particularmente importantes para la química analítica. En la primera parte del curso se enfocará con mayor atención a métodos espectroscópicos ópticos y, particularmente espectroscopia molecular.

El objetivo de este curso es ayudar a los alumnos a desarrollar las habilidades necesarias para resolver problemas analíticos en sus proyectos y dar a los alumnos la confianza en su capacidad de obtener datos analíticos de alta calidad. Este curso tendrá parte esencial de ciencias aplicadas y una serie de técnicas espectroscópicas, sus aplicaciones en bioquímica, para caracterización de materiales, ciencias ambientales, control de calidad de alimentos y aplicación industrial.

RESUMEN

Introducción y definiciones. Propiedades de radiación electromagnética, interacción de la radiación con la materia, absorción, reflexión, dispersión y emisión de radiación electromagnética. Espectrometría de absorción molecular. Espectroscopia de fluorescencia.

PROGRAMA

Espectroscopia molecular, teoría. Absorción y dispersión. Espectroscopia de reflectancia difusa. Espectroscopia de emisión por Fluorescencia. Espectroscopia Raman para análisis químico. Espectroscopia Raman amplificada por superficie. Espectroscopia de resonancia Raman. Resonancia plasmónica de superficie. Elipsometría. Aplicaciones de espectroscopia de absorción óptica. Aplicaciones ambientales, para ciencias de materiales. Aplicaciones de espectroscopia de fluorescencia. Microscopía de fluorescencia. Aplicaciones de espectroscopia Raman. Aplicaciones industriales. Espectroscopia Raman para ciencias de materiales. Espectroscopia Raman en seguridad y ciencia forense.

EVALUACIÓN

Pruebas
Promedio=(P1+P2+P3)/3
P1, P2, P3= Evaluaciones

**BIBLIOGRAFÍA
PRINCIPAL**

SKOOG, D.A.; Holler, F.J.; Crouch, S. R. Fundamentos de química analítica. 8 Edición, Sao Paulo, Editora Thomsom Learning LTDA, 2006, 99p. HARRIS, D.; Explorando la química analítica, 4 edición, Rio de Janeiro, LTC-Libros técnicos científicos y editor, 2011, 568 p.

**BIBLIOGRAFÍA
COMPLEMENTARIA**

Frontier of molecular spectroscopy. J. Iane (editor), 2009 Elsevier, ISBN: 978-0-444-53175-9.
J. Michael Hollas. Modern spectroscopy. Fourth Edition, 2004, John Wiley & Sons, ISBN 0 470 84415 9.
Encyclopedia Spectroscopy Spectrometry, volume 1-3, 2000 Elsevier, ISBN: 0-12-226680-3.
Introductory Raman Spectroscopy (Second edition), Elsevier, 2003.
John R. Ferraro, Kazuo Nakamoto and Chris W. Brown, ISBN: 978-0-12-254105-6.
McCreery, Richard L. Raman Spectroscopy for Chemical Analysis, 2000 by John Wiley & Sons, ISBN 0-071-25287-5.

LET 1287

PORTUGUES INSTRUMENTAL: EXTRANJEROS

CARGA HORARIA TOTAL: 60 HORAS

No. CRÉDITOS: 4

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Al final del curso, el alumno será capaz de:

- Leer textos en diferentes registros y géneros;
- Escribir textos de opinión, narrativos, descriptivos y argumentativos en nivel intermedio;
- Comunicarse de forma oral, mostrando facilidad de comprensión y de producción oral.
- Reconocer diferentes aspectos de la cultura brasileña.

RESUMEN

Perfeccionamiento de la lengua portuguesa, a través del uso de textos literarios seleccionados y de la música popular brasileña.

PROGRAMA

1. Vocabulario;

- 1.1. Fijación y expansión de vocabulario de nivel intermedio;
- 1.2. Reconocimientos de grados de formalidad y de informalidad del vocabulario;
- 1.3. Expansión del vocabulario – verificación de formas similares

2. Pronunciación e ortografía

- 2.1 Dificultades específicas de la pronunciación (j, lh, diptongos nasales, etc.)
- 2.2 Dificultades gráficas más generales.

3. Estructura de la lengua portuguesa: aspectos formales y semánticos.

3.1 Verbos:

- Diferencias del uso entre pretérito imperfecto y pretérito perfecto;
- La irregularidad verbal: verbos con terminaciones en ir; ear/iar;
- Tiempo en el indicativo: pretérito perfecto, pretérito imperfecto, futuro simple; pretérito perfecto compuesto; pretérito más que perfecto compuesto.
- Tiempo del subjuntivo: presente, imperfecto, futuro; Pretérito perfecto.
- Oración pasiva analítica
- Regencia verbal
- Verbos pronominales (reflexivos y recíprocos)

3.2. Nombres

- El género y los números: cuadro general de las

- regularidades;
- La expresión de grado (sustantivo y adjetivo)
- Los homónimos
- El Colectivo

3.3 Artículos

- Uso de los definidos e indefinidos

3.4 Pronombres

- Pronombres posesivos;
- Pronombres demostrativos
- Pronombres indefinidos
- Formas de tratamiento
- Cuadro general de los pronombres personales átonos
- Colocación de pronombres: nociones generales.

3.5 Preposiciones

- Diferenciación entre para x por;
- La contracción con los artículos o los pronombres
- Locuciones prepositivas

3.6 Conjunciones

- Diferenciación y uso en el subjuntivo;
- Conectivos polisémicos (siempre que, tan pronto como, etc.).

4. Estructura Interaccional:

- Describiendo, relatando, narrando
- Escribiendo cartas
- Quejas
- Pidiendo y dando consejos
- Advertencias
- Expresando necesidades, deseos, intenciones
- Concordando y discrepando
- Expresando conocimiento y desconocimiento; seguridad e incertidumbre; comprensión e incomprensión
- Expresando miedo o preocupación
- Expresar apreciación
- Dando o rechazando permiso
- Expresando interés y desinterés
- Imponiendo condiciones.

5. Mecanismo de producción textual:

- Discurso indirecto;
- Cohesión y la coherencia;
- Descripción, narración, argumentación y disertación

EVALUACIÓN

La evaluación realizada por el profesor se expresará por medio de dos grados de calificación, presentando numéricamente en la escala de cero (0) a Diez (10) del siguiente modo

- a. La calificación de primer grado, de peso uno (1) que representa el rendimiento de los estudiantes en la disciplina, se puede obtener a través de pruebas, informes, estudios o ensayos llevados a cabo en el transcurso del año escolar, con miras a programas enseñados parcialmente.

- b. El segundo grado de calificación, de peso dos (2), resultante de pruebas escritas, oral o de proyecto y su defensa, cubriendo toda o parte de la materia leída en el período electivo. En este grado se pueden incluir pruebas e informes relativos al programa parcialmente.
- c. La calificación final será la media ponderada de las dos evaluaciones, de acuerdo con los ítems anteriores.

**BIBLIOGRAFÍA
PRINCIPAL**

MEYER, R.M. PORTUGUES PARA ESTRANGEIROS III- Rio: PUC-RIO, 1998.
HOLLANDA, A.B. Novo Dicionário Aurélio, RJ: Nova Fronteira.
REIS, O. Breviário de Conjugação de Verbos -Rio: Francisco Alves, JR, 1993

**BIBLIOGRAFÍA
COMPLEMENTARIA**

CUNHA, C. Cintra, L. Nova Gramática da língua portuguesa- Rio; nova fronteira.

QUI 2725

MÉTODOS ESPECTROMÉTRICOS III

CARGA HORARIA TOTAL: 45 HORAS

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Presentar a los alumnos los fundamentos de las técnicas espectrofotométricas moleculares basadas en la absorción, en la reflectancia y la luminiscencia molecular, enfocando detalles de la instrumentación y mostrando aplicaciones tradicionales, así como metodologías modernas relacionadas a las técnicas.

RESUMEN

Consideraciones sobre razón señal-ruido; Introducción a la espectroscopia molecular; Propiedades ópticas de los materiales y su relación con el uso de técnicas espectrofotométricas; Foto-física de la absorción molecular (absorción, ley de Beer, desvíos de la ley de Beer); Espectrofotometría de absorción en medio líquido y en fase sólida; Instrumentación y estrategias para aumento de sensibilidad; Bases foto-físicas de la luminiscencia ; Instrumentación para espectrofotometría de fotoluminiscencia; Fluorimetría; Fosforimetría en sustrato sólido, directamente en solución y en condiciones de criogenia; Técnicas de derivada superior y de sincronización; Técnicas resueltas en el tiempo; Acoplamiento de las técnicas espectrofotométricas de absorción y de luminiscencia con técnicas de separación.

PROGRAMA

Principios fundamentales relacionados a la espectroscopia molecular, consideraciones foto-físicas sobre absorción de luz y fotoluminiscencia, leyes básicas y sus desvíos, ecuaciones básicas, instrumentación, técnicas en solución, medio organizado, en solución de criogenia y en sustrato sólido en la temperatura ambiente, técnicas de resolución en el dominio de la frecuencia y en el dominio del tiempo, aplicaciones de las técnicas, desempeño analítico comparado.

EVALUACIÓN

La evaluación será realizada por medio de una prueba finalizando el curso (valor 65 %) y por un seminario presentado o un trabajo de revisión escrito por los alumnos sobre un tópico relevante del curso (valor 35 %)

**BIBLIOGRAFÍA
PRINCIPAL**

Ingle, J.D. and S.R. Crouch, "*Spectrochemical Analysis*," Prentice Hall, New Jersey, 1st edn., 1988; Hurtubise R.J.; *Phosphorimetry: Theory, Instrumentation and applications*, VCH: New York, 1990; Schulman SG. "*Fluorescence and Phosphorescence Spectroscopy: Physicochemical Principles and Practice*", New York, Pergamon 1st Ed. (1977), New York; Lakowicz J.R., "*Principles of Fluorescence Spectroscopy*", Kluwer Academic/Plenum Press, 2nd ed. (1999) New York.

**BIBLIOGRAFÍA
COMPLEMENTARIA**

Vo-Dinh, T.; Room Temperature Phosphorimetry for Chemical Analysis, Chemical Analysis series, v. 68, Wiley: New York, 1984; Ichinose N, Schwedt G, Schenepel, FM and Adachi, K, "Fluorimetric Analysis in Biomedical chemistry" Chemical Analysis Series vol 109, John Wiley & Sons, 1st ed. (1991) New York; Artículos científicos

QUI 2950

METROLOGÍA EM QUÍMICA

CARGA HORARIA TOTAL: 45 HORAS

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Familiarizar al alumno con los fundamentos de la Metrología Química y las tendencias actuales en esta área.

RESUMEN

El escenario nacional e internacional de Metrología Química (MQ); El sistema internacional de unidades (SI) y el vocabulario en MQ. Técnicas estadísticas para la evaluación de resultados analíticos. Análisis químico como un sistema metrológico: del muestreo hasta el resultado final. Parámetros característicos del desempeño de métodos analíticos: exactitud, precisión, (repetitividad, reproducibilidad), rango dinámico, robustez, límite de detección y cuantificación, etc. Métodos primarios y normalizados de análisis. Evaluación de incertezas y presentación de resultados analíticos. Control y garantía de calidad en laboratorios analíticos. Materiales de referencia certificados y rastreabilidad en química analítica. Ejercicios de proficiencia y comparaciones interlaboratoriales. Organización de laboratorios de ensayo según la NBR ISO/IEC 17025 y acreditación.

PROGRAMA

En concordancia y secuencia con el resumen presentado.

EVALUACIÓN

Dos pruebas escritas, siendo una en el medio y otra en el final del periodo. Una tercera nota de calificación será obtenida a través de seminario o lista de ejercicios. La nota final será calculada por la media de las tres notas.

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

Entre otros, los siguientes libros pueden ser utilizados:
Funk, V. Dammann, Donnevert, G., 1995. "Quality Assurance in Analytical Chemistry". Verlag Chemie, VCH, Weinheim (Alemania);
Leite, F. 1996. "Validação em Análise Química", ed. Átomo. Campinas, SP;
Miller, J.C. and Miller, J.N., 1993. "Statistics for Analytical Chemistry". Ellis Horwood Series in Analytical Chemistry, N.Y. (3rd edition);
Taylor, J.K., 1987. "Quality Assurance of Chemistry Measurements". Lewis Publishers, Inc., Florida.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Publicaciones, artículos, normas, guías, etc. de la literatura corriente, incluyendo los documentos relevantes de EURACHEM/CITAC, de INMETRO, da ABTN y de otras organizaciones.

QUI 2533

GEOQUÍMICA ORGÁNICA MARINA

CARGA HORARIA TOTAL: 45 HORAS

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Al final del curso, el alumno tendrá conocimiento sobre las características generales de la materia orgánica relacionado a su composición elemental, isotópica y molecular, además de tener conocimientos básicos sobre los principales procesos naturales y/o antrópicos, responsables por la producción de la columna de agua, transporte y acumulación de carbono en sedimentos marinos.

RESUMEN

Introducción; Composición química de la materia orgánica; Técnicas analíticas en geoquímica orgánica; Diagénesis; indicadores geoquímicos; Aplicaciones y estudios de casos.

PROGRAMA

- Introducción: importancia de la geoquímica orgánica y áreas de estudios, origen y evolución de los compuestos orgánicos en la tierra.
- Composición química de la materia orgánica: principales clases de compuestos, caracterización en los niveles elementales, isotópicos y molecular.
- Técnicas analíticas en geoquímica orgánica: extracción, purificación y separación de compuestos orgánicos, métodos de cuantificación.
- Ciclo global de la materia orgánica: compartimiento y reservorios, producción, transporte y distribución, proceso en escala global; Diagénesis: conceptualización transformaciones aeróbicas y anaeróbicas, principio de preservación selectiva, geopolímeros y formación de petróleos.
- Aplicaciones y estudios de casos: paleoceanografía, fuentes y procesos de transformación de materia orgánica; origen y destino de contaminantes

EVALUACIÓN

Exámenes y/o seminarios

**BIBLIOGRAFÍA
PRINCIPAL**

Killops, S.D Killops, V.J., 2005 An introduction to organic geochemistry. Longman Geochemistry Series. Longman Scientific & Technical, 2a. Edição, 405 pp. (ISBN: 978-0632065042); Engel, M.H & Macko, S.A. (eds), 1993. Organic geochemistry. Topics in Geobiology, Plenum Press, 861 pp (ISBN 0-306-44378-3)

**BIBLIOGRAFÍA
COMPLEMENTARIA**

Artículos científicos

QUI 3203

PRÁCTICA DE DOCENCIA EN EL PREGRADO

CARGA HORARIA TOTAL: 45

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR (A):

OBJETIVO

Familiarizar al alumno con actividades de enseñanza en el laboratorio y salón de clases.

RESUMEN

Esta práctica comprende atribuciones relativas y tareas académicos, con participación en la enseñanza supervisada en apenas 01 materia del pregrado por semestre.

EVALUACIÓN

Desempeño del alumno en el cumplimiento de sus actividades docentes.

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

Bibliografía variable.

LET 1294

INGLÉS 1

CARGA HORARIA TOTAL: 90

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR (A):

OBJETIVO

El objetivo de este curso es introducir al alumno en el estudio del idioma inglés con énfasis, principalmente en la comunicación oral y en la comprensión.

RESUMEN

Sistema comunicativo. Presentación y fijación de las estructuras propuesta en cada unidad. Gramática aplicada. Práctica de laboratorios con grabaciones y películas. La materia exige examen de conocimiento en el Departamento de Letras.

PROGRAMA

Saludar/Hacer presentaciones /agradecer /disculparse /deletrear nombre y apellidos; Hablar sobre: Países y nacionalidades /Meses /Días de la semana /Horas /Colores /Hablar sobre el Tiempo/ números ordinales y cardinales /Localización / Alimentación: almuerzo /cena y desayuno/ alimentos/ Actividades diarias/ rutinarias/ Gustos personales: música hábitos etc.../ Restaurantes/ Platos preferidos/ Actividades recreativas/ Familia/ Relaciones familiares/ Características físicas y psicológicas/ Compras.

EVALUACIÓN

Categoría 7. G1 y G2 con promedio final 6,0 para aprobar sin examen final.

$$NF = \frac{G1+G2}{2}$$

si g1 y g2 fueran mayor o igual a 3,0 y el promedio fuese mayor o igual a 6,0.

en los otros casos, el alumno hará la g3 y el examen final tendrá doble valor.

$$NF = \frac{G1+G2+G3}{4}$$

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

New English File 1- Multipack A (Unidad 1-4) – Oxford University Press

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Essential Grammar in Use- Raymond Murphy – Cambridge University Press

Diccionario Oxford Escolar Para estudiantes Brasileños de Inglés-portugués/inglés e inglés/portugués.

LET 1295

INGLÉS 2

CARGA HORARIA TOTAL: 90

No. CRÉDITOS: 3

PROFESOR (A):

OBJETIVO

Fijación de estructuras elementales del inglés y adquisición de estructuras pre-intermediarias. Desarrollo de la expresión oral en situaciones diversas a través de actividades interactivas en el salón de clases. Uso del material audio-visual complementario.

RESUMEN

Sistema comunicativo. Presentación y fijación de las estructuras propuestas en cada unidad. Gramática aplicada. Prácticas de laboratorios con cintas de audios y películas. La materia exige examen de conocimiento en el Departamento de Letras.

EVALUACIÓN

Categoría VII. La evaluación del aprovechamiento hecha por el profesor será realizada por medio de tres exámenes de calificación. Presentados numéricamente en una escala de cero (0) a diez (10), del siguiente modo:

1. Las dos primeras notas de calificación, se obtendrán evaluando el desempeño del alumno en la materia, este será atribuido a los exámenes distribuidos durante el semestre, teniendo en cuenta un programa parcialmente leccionado.
2. La tercera nota de calificación, resultante de la prueba final escrita, cubriendo toda la materia leccionada en el periodo electivo.
3. Los alumnos no harán la prueba final escrita (Tercer examen), cuando sus dos primeras notas fuesen mayores o igual a tres (3.0) y el promedio de estas notas fuera mayor o igual a seis (6.0). En este caso la nota final obtenida por el alumno será calculada por el promedio aritmético de estas dos notas de evaluación.
4. Si uno de las tres primeras notas fuese menor a tres (3.0) o la media de estas fuera menor a seis (6.0), el alumno deberá realizar necesariamente un examen final escrito (tercera nota de evaluación) y tendrá su nota final obtenida por el promedio ponderado de las tres notas, teniendo cada una de las dos primeras evaluaciones un valor de 1 y la nota obtenida en el examen final un valor de 2

**BIBLIOGRAFÍA
PRINCIPAL**

American inside Out elementary – Student’s Book –A and B – Sue Kay & Vaughan Jones, Mac Millan.
American inside Out elementary – Workbook – Philip Kerr, Sue Kay

Vaughan Jones Mac Millen

**BIBLIOGRAFÍA
COMPLEMENTARIA**

Oxford Advanced English Learner's Dictionary of current English – A.
S. Hornby, Oxford University Press.
Essential Grammar in Use- Raymond Murphy – Cambridge
University Press.

LET 3101

**EXAMEN DE PROFICIENCIA EN LENGUA
EXTRANJERA (INGLES)**

CARGA HORARIA TOTAL: -----

No. CRÉDITOS: 0

PROFESOR(A):

OBJETIVO

Evaluar el desempeño del estudiante en el conocimiento de inglés como segunda lengua.

EVALUACIÓN

Examen único.

**BIBLIOGRAFÍA
PRINCIPAL**

Bibliografía variable.

LET 1282

PORTUGUES PARA EXTRANJEROS III

CARGA HORARIA TOTAL: 90 HORAS

No. CRÉDITOS: 6

PROFESOR (A):

OBJETIVO

Al final del curso el estudiante será capaz de:

- a) Comunicarse oralmente, demostrando facilidad en el uso formal e informal de las estructuras de la lengua portuguesa, a un nivel intermedio;
- b) Escribir textos opinativos, narrativos, descriptivos y de disertación en el nivel intermedio.
- c) Leer textos en diferentes registros y géneros;
- d) Reconocer diferentes aspectos de la cultura brasileña

RESUMEN

Perfeccionamiento de la lengua portuguesa, a través del uso de textos literarios seleccionados y de la música popular brasileña. Practica oral y perfeccionamiento de las técnicas de redacción. Estudio y fonología.

PROGRAMA

1. Vocabulario;

- 1.1 Fijación y expansión de vocabulario de nivel intermediario;
- 1.2 Reconocimientos de grados de formalidad y de informalidad del vocabulario;
- 1.3 Ampliación del repertorio de expresiones idiomáticas y jergas.

2. Pronunciación e ortografía

- 2.1 Revisión de los puntos tratados en los niveles anteriores
- 2.2 Dificultades específicas de la pronunciación (pronunciación del grafema x, [e] x []; [o] x ; [] diptongos nasales, etc.)
- 2.3 Dificultades gráficas más generales.

3. Estructura de la lengua portuguesa: aspectos formales y semánticos.

3.1 Verbos:

- Revisión de los puntos tratados en los niveles anteriores;
- La irregularidad verbal: Verbos em -ear/iar; verbos em -ir; algunos casos no son tratados en niveles anteriores);
- Tiempo en el subjuntivo: futuro simple; compuesto perfecto pasado; análisis pasivo de la voz.
- Regencia verbal

3.2. Nombres

- Revisión de los puntos tratados en los niveles anteriores;

- Género y número; panorama general de las regularidades;
- Formaciones espaciales de aumento y disminución;
- Expresiones de valor superlativo;
- Homonimia
- Colectivos.

3.3. Artículos

- Revisión de puntos tratados en niveles anteriores

3.4. Pronombres

- Revisión de los puntos tratados en los niveles anteriores;
- una imagen completa de los pronombres personales;
- dificultades específicas en el uso de lo indefinido; expansión del repertorio de formas de tratamiento;
- Colocación de pronombres: nociones generales.

3.5. Numerales

- Revisión de los puntos tratados en los niveles anteriores

3.6. Adverbios

- Revisión de los puntos tratados en los niveles anteriores
- Ampliación del repertorio de locuciones adverbiales.

3.7. Conectivos

- Revisión de los puntos tratados en los niveles anteriores;
- Expansión de conjugaciones y locuciones conjuntivas;
- Conectivos polisémicos (desde que, luego que, etc)

4. Estructura Interaccional:

- Identificando personas y cosas
- Describiendo, relatando, narrando
- Escribiendo cartas
- Quejas
- Pidiendo y dando consejos
- Advertencias
- Expresando necesidades, deseos, intenciones
- Concordando y discrepando
- Expresando conocimiento y desconocimiento; seguridad e incertidumbre; comprensión e incomprensión
- Expresando miedo o preocupación
- Expresar apreciación
- Dando o rechazando permiso
- Expresando interés y desinterés
- Imponiendo condiciones.

5. Mecanismo de producción textual:

- Discurso indirecto;
- Cohesión y la coherencia;
- Descripción, narración, argumentación y disertación

EVALUACIÓN

Categoría II- La evaluación realiza por el profesor se expresará por medio de dos grados de calificación, presentando numéricamente en la escala de cero (0) a Diez (10) del siguiente modo

- a. La calificación de primer grado, de valor de un (1) que representa el rendimiento de los estudiantes en la disciplina, se puede obtener a través de pruebas, informes,

estudios o ensayos llevados a cabo en el transcurso del año escolar, con miras a programas enseñados parcialmente.

- b. El segundo grado de calificación, de peso dos (2), resultante de pruebas escritas, oral o de proyecto y su defensa, cubriendo toda o parte de la materia leída en el período electivo. En este grado se pueden incluir pruebas e informes relativos al programa parcialmente.
- c. La calificación final será la media ponderada de las dos evaluaciones, de acuerdo con los ítems anteriores.

**BIBLIOGRAFIA
PRINCIPAL**

MEYER, R.M. PORTUGUES PARA ESTRANGEIROS III- Rio: PUC-RIO, 1998.
HOLLANDA, A.B. Novo Dicionário Aurélio, RJ: Nova Fronteira.
REIS, O. Breviário de Conjugação de Verbos -Rio: Francisco Alves, JR, 1993

**BIBLIOGRAFIA
COMPLEMENTARIA**

CUNHA, C. Cintra, L. Nova Gramática da língua portuguesa- Rio; nova fronteira.