

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						1/6
BAHIA BLANCA						ARGENTINA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA						
PROGRAMA DE: QUÍMICA AMBIENTAL					CÓDIGO: 6284	
					ÁREA NRO: III	
HORAS DE CLASE					PROFESORA RESPONSABLE	
TEORICAS			PRACTICAS			Dr. Marcelo F. Pistonesi
Por semana	Por cuatrimestre	Por semana	Por cuatrimestre			
4	45	4	45			
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES						
APROBADAS			CURSADAS			
Lic. en Ciencias Ambientales: ANÁLISIS INSTRUMENTAL B (6016) GESTIÓN y CALIDAD AMBIENTAL II (6621)			Lic. en Química (Plan 2012): PRÁCTICAS DE QUÍMICA ANALÍTICA (6265) Lic. en Química (Plan 2022): ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE MEDICIONES QUÍMICAS Lic. en Ciencias Ambientales: TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS Y SUS APLICACIONES AMBIENTALES (6510)			
DESCRIPCIÓN / OBJETIVO						
<p>Aborda la interpretación química de los procesos ambientales y alteración del medio ambiente, su prevención y control. Se analizan los impactos químicos generados por las actividades naturales y antropogénicas sobre el aire, agua y suelo. Proporciona los conocimientos para comprender la dinámica en los ciclos biogeoquímicos de los distintos analitos contaminantes, en cuanto a su distribución, transporte, transformación y determinación en el medio ambiente. Se pretende desarrollar la capacidad analítica y reflexiva del estudiante para resolver los problemas relacionados con el medio ambiente.</p> <p>En su desarrollo se retoman ciertos contenidos adquiridos en el ciclo de formación, se los integra de manera de lograr los conocimientos y habilidades teóricas, tecnológicas y metodológicas propias del alcance de los Licenciados en Química y en Ciencias Ambientales.</p>						
PROGRAMA SINTÉTICO						
Tema 1: CICLOS GEOQUÍMICOS.						
Tema 2: TRANSPORTE DE SUSTANCIAS EN EL MEDIO AMBIENTE. INTERACCIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS CON EL MEDIO AMBIENTE.						
Tema 3: QUÍMICA DE LA HIDROSFERA.						
Tema 4: CALIDAD Y MONITOREO EN SUPERFICIE/AGUAS SUBTERRÁNEAS.						
Tema 5: PROCESOS TECNOLÓGICOS EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS.						
Tema 6: COMPUESTOS DE CONSUMO MASIVO EN EL AMBIENTE: CARACTERÍSTICAS, USO, EVOLUCIÓN Y DISTRIBUCIÓN.						
Tema 7: QUÍMICA DEL SUELO.						
Tema 8: QUÍMICA DE LA ATMÓSFERA Y PROCESOS ASOCIADOS.						
Tema 9: CONTAMINANTES GASEOSOS Y SUS ASOCIACIONES A LOS PROCESOS QUÍMICOS Y FOTOQUÍMICOS.						
Tema 10: IMPACTO AMBIENTAL.						
Tema 11: TOXICOLOGÍA AMBIENTAL Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.						
Tema 12: QUÍMICA VERDE Y PROCESOS QUÍMICOS SOSTENIBLES.						
VIGENCIA AÑOS	2022					

PROGRAMA ANALÍTICO**TEMA 1. MEDIO AMBIENTE. CICLOS GEOQUÍMICOS.**

Definición de medio ambiente. Esferas ambientales. Ciclos geológicos y ciclos biológicos/ físico del carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre. Principales compuestos mayoritarios y minoritarios. Flujos naturales y antropogénicos. Influencia del hombre y los cambios en los mismos, posteriores a la intervención humana.

TEMA 2. PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS CONTAMINANTES. TRANSPORTE E INTERACCIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS CON EL MEDIO AMBIENTE.

Solubilidad. Presión de vapor, ley de Henry. Constante de partición octanol/agua. Coeficiente de partición en carbono orgánico. Formación de complejos. Especiación química. Potencial redox/pH. Vaporización, volatilización. Capacidad de intercambio catiónico. Adsorción y absorción. Bioacumulación. Transporte físico: Difusión, advección, dispersión hidrodinámica.

TEMA 3. QUÍMICA DE LA HIDROSFERA.

Ciclo del agua. Propiedades físicas y químicas en sistemas acuáticos. Gases disueltos. Bomba biológica. Equilibrios ácido-base y oxido reducción. Procesos de adsorción, disolución y precipitación. Contaminación de aguas: clasificación. Parámetros del análisis físico-químico.

TEMA 4. CALIDAD Y MONITOREO EN SUPERFICIE/AGUAS SUBTERRÁNEAS.

Relación y conexión superficie/aguas subterráneas. Criterios de calidad del agua. Monitoreo de la calidad del agua. Introducción a la modelación del medio ambiente: Una perspectiva de la calidad del agua.

TEMA 5. PROCESOS TECNOLÓGICOS EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS.

Tratamiento de aguas naturales, residuales municipales e industriales. Potabilización de aguas para consumo humano. Uso y disposición de los biosólidos. Avances tecnológicos en los tratamientos en aguas.

TEMA 6. COMPUESTOS DE CONSUMO MASIVO EN EL AMBIENTE: CARACTERÍSTICAS, ORIGEN, EVOLUCIÓN Y DISTRIBUCIÓN.

Metales, Complejos y compuestos organometálicos:

Fuentes y efectos. Destino de los contaminantes metálicos. Elementos traza esenciales. Contaminantes metálicos más importantes. Muestreo y metodologías analíticas aplicadas a la determinación de metales en aguas y sedimentos.

Pesticidas: Naturaleza de los pesticidas. Problemas de contaminación planteados por el desarrollo de los plaguicidas. Alternativas al uso de pesticidas químicos. Muestreo y metodologías analíticas aplicadas a la determinación de pesticidas en aguas y suelos.

Bionutrientes: eutrofización. Muestreo y metodologías analíticas aplicadas a la determinación de nutrientes en aguas y suelos.

Tensoactivos. Diferentes clases. Jabones. Detergentes. Coadyuvantes. Blanqueadores. Estabilizantes de espumas. Problemas de contaminación. Productos ecológicos. Muestreo y metodologías analíticas aplicadas a la determinación de surfactantes en aguas.

Hidrocarburos y otros derivados del petróleo: Naturaleza y propiedades. Evolución y tratamiento de los vertidos de petróleo en el medio ambiente. Hidrocarburos aromáticos polinucleares. Muestreo y metodologías analíticas aplicadas a la determinación de hidrocarburos en aguas.

TEMA 7. QUÍMICA DEL SUELO.

Formación, composición y estructura del suelo. Material sólido orgánico y aspectos bioquímicos. Propiedades físicas y químicas de los suelos. Reacciones de intercambio iónico y ácido-base: Retención catiónica. Selectividad catiónica. Retención aniónica. Tipos de suelos. Problemas ambientales asociados con los suelos. Agentes contaminantes.

TEMA 8. QUÍMICA DE LA ATMÓSFERA Y PROCESOS ASOCIADOS.

Estructura y composición de la atmósfera. Las leyes de la atmosfera. Radiación atmosférica y reacciones fotoquímicas. Consideraciones de presión y temperatura. Interacción atmosfera-biosfera. Introducción a los procesos de transporte, transformación y deposición. Lluvia ácida. Cambio climático global.

TEMA 9. CONTAMINANTES GASEOSOS Y SUS ASOCIACIONES A LOS PROCESOS QUÍMICOS Y FOTOQUÍMICOS.

Ambiente del material particulado: formación y contribución primaria y secundaria. Mecanismo fotoquímico de la formación del ozono: la participación de los compuestos orgánicos volátiles y los compuestos nitrogenados gaseosos. Formación del peroxiacetilnitrato y transporte de los compuestos nitrogenados gaseosos. Smog fotoquímico: condiciones de formación y efectos en la salud. Aldehídos en la atmósfera. Reacciones heterogéneas en la atmosfera. Ejemplos de modelos atmosféricos predictivos.

TEMA 10. IMPACTO AMBIENTAL.

Prevención de accidentes de contaminación. Acciones inmediatas y mediatas al accidente. Remediación del sistema. Criterio en la realización de análisis químicos e informes. El protocolo de Kyoto. Acuerdo de Montreal. Otros consensos internacionales. Compromiso y relevancia social de la problemática ambiental en el Licenciado en Química.

TEMA 11. TOXICOLOGÍA AMBIENTAL Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Introducción a la toxicología ambiental. Evaluación de las vías de exposición y mecanismos de acción. Identificación, caracterización y minimización de los residuos peligroso. Evaluación de riesgos.

TEMA 12. QUÍMICA VERDE Y PROCESOS QUÍMICOS SOSTENIBLES.

Principios de la química verde. Vida del producto químico manufacturado. Química sostenible y procesos relacionados.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO**MODULO I: MUESTRAS Y MUESTREOS**

1. Recolección y preservación de muestras. Muestras puntuales y compuestas.
2. Obtención de parámetros in situ. Calibración de instrumentos. Control de calidad y trazabilidad.

MODULO II: IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL Y RIESGO AMBIENTAL

3. Recorrido, localización y caracterización de sitios de control ambiental. Identificación de puntos de vertido de desechos industriales y urbanos. Parámetros que informan los organismos de control.

MODULO III: MATERIA ORGÁNICA

4. Cuantificación de oxígeno disuelto. Análisis de resultados. Interferentes. Porcentaje de saturación.
5. Demanda química y bioquímica de oxígeno. Índice de biodegradabilidad.
6. Materia orgánica en suelos y sedimentos. Interferencias. Variabilidad de los resultados.

MODULO IV: ESTADO TROFICO, BIODISPONIBILIDAD Y CONTAMINANTES EN AGUAS SUBTERRANEAS.

7. Fósforo y Nitrógeno.
8. Clorofila-a: métodos espectrofotométrico y fluorimétrico.
9. Contaminantes en aguas subterráneas.

MODULO V: COMPOSICIÓN QUÍMICA MAYORITARIA DE FUENTES DE AGUA, AGUAS RESIDUALES Y LIXIVIADOS.

10. Alcalinidad
11. Dureza. Sodio. Potasio
12. Cloruros. Sulfatos.

MODULO VI: ACTIVIDAD MICROBIANA EN SUELOS Y REMEDIACIÓN

13. Determinación de actividad ureasa en suelos.
14. Extracción, separación y cuantificación de hidrocarburos de petróleo.

MODULO VII: AIRE

15. Partículas.
16. Compuestos de azufre y de nitrógeno.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						5/6
BAHIA BLANCA		ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA						
PROGRAMA DE: QUÍMICA AMBIENTAL				CÓDIGO: 6284		
				ÁREA NRO: III		
<u>METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA</u>						
<p>Las clases teóricas son impartidas por el Profesor sobre los temas del programa. Se realizan talleres y actividades que comprenden la resolución de ejercicios y problemas relacionados con los aspectos más significativos expuestos en las clases teóricas empleando el campus virtual de la UNS. En el último mes del cursado el alumno desarrolla y expone una monografía describiendo fuentes, destinos y efectos de un contaminante ambiental característico de la provincia de Buenos Aires.</p> <p>Se llevan a cabo trabajos prácticos de laboratorio divididos en módulos temáticos, que comprenden la cuantificación y el análisis e interpretación de los resultados relacionados con temas relevantes que aborda la química ambiental. Las muestras a analizar son recolectadas por los alumnos en los distintos ambientes. Las clases prácticas y resolución de problemas se desarrollan en el laboratorio bajo la supervisión de docentes auxiliares. En aspectos generales los estudiantes deben desarrollar competencias en la asignatura que le permita mejorar su nivel de aprendizaje y por ende les permita en el futuro desenvolverse en el área profesional.</p>						
<u>FORMA DE EVALUACIÓN</u>						
<p>La evaluación de la práctica se realiza mediante cuestionarios antes de cada laboratorio y no se puede desaprobado más de un cuestionario antes de cada examen parcial. Se deben tener el 100% de los trabajos prácticos aprobados para cursar la materia que incluyen la realización del mismo en el laboratorio y la aprobación del informe correspondiente.</p> <p>Los alumnos que pertenecen a carreras que permiten la promoción de la materia deben aprobar los exámenes de cursado y promoción con un porcentaje mayor o igual al 60% en cada uno. Los alumnos que no promocionan deben rendir un examen final luego de aprobar el cursado de la materia.</p> <p>La nota final de la asignatura es un promedio de las notas de desempeño en el laboratorio, del seminario (monografía y oral) y de los exámenes correspondientes.</p> <p>Los alumnos libres deben rendir según la reglamentación de la Universidad, es decir deben aprobar tres instancias: 1) una clase práctica del programa de trabajos prácticos de la asignatura, 2) un examen parcial de contenido práctico y 3) un examen final de contenidos teóricos.</p>						
VIGENCIA AÑOS	2022					

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: QUÍMICA AMBIENTAL

CÓDIGO: 6284

ÁREA NRO: III

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Key Concepts Environmental Chemistry. Grady Hanranhan. Ed. Elsevier. (2016)
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd Edition. (2017)
- Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química.C. Orozco Barrenetxea, et al. Ed. Paraninfo (2011)
- Química Medioambiental. Thomas G. Spiro y William M. Stigliani. Ed. Pearson. (2003)
- Analytical Measurements in Aquatic Environments. J. Namiesnik, Piotr Szefer. Ed. Taylor & Francis Group (2010)
- Chemistry of Environmental Systems. Jeffrey S. Gaffney. Nancy A.Marley. Wiley (2020).
- Environmental Chemistry. Colin Baird, Michael Cann. W. H. Freeman and Company (2012)
- Waste Water - Treatment Technologies and Recent Analytical Developments. F. Einschlag and L. Carlos (2013)
- Drinking Water Quality. Problems and Solutions. N. F. Gray. Ed. Acribia. (2008)
- Analytical Measurements in Aquatic Environments. Ed. Jacek Namiesnik,Piotr Szefer. Ed.Taylor & Francis (2010)
- Environmental Chemistry. S. E. Manahan. CRC Press (2017)
- Environmental Monitoring and Characterization. Janick Artiola, Ian L. Pepper, Mark L. Brusseau. Elsevier (2004)
- Química Ambiental de sistemas terrestres. Xavier Doménech, José Peral. . Ed. Reverté. (2014)
- Química Ambiental. Colin Baird y Michael Cann. Ed. Reverté. (2006)
- Tratamiento de aguas residuales. David L. Russell. Ed. Reverté. (2001)
- Air Pollution. Bholá R. Gurjar, Luisa T. Molina and Chandra S. P. Ojha. Ed. Taylor & Francis Group (2010)
- Sampling Analysis of Environmental. E. P. Popek , Emma P. Popek. (2003).
- Air pollution. Gurjar B.,Molina L., Ojha C.S. Taylor & Francis Group. (2010)
- An Introduction to Environmental Chemistry. J. E. Andrews, P. Brimblecombe,T.D. Jickells, P.S. Liss and B. Reid (2004)
- Green Chemistry And the Ten Commandments of Sustainability. Stanley E. Manahan. Ed. ChemChar Research. (2006).
- Fundamentos de Química ambiental Volumen I y II. Ed. Sintesis. (2014)
- Principios de tratamiento del agua . Kerry J. Howe, David W. Hand. Cengage Learning. (2016)
- Química Ambiental . Ricardo C. Pasquali. Ed. Científica Universitas (2018)

AÑO	PROFESORA RESPONSABLE		PROFESORA RESPONSABLE
2022	Dr. Marcelo F. Pistonesi		
V I S A D O			
COORDINADORA/ÁREA		SECRETARIO/A ACADÉMICO/A	DIRECTOR/A – DECANO/A
FECHA:		FECHA:	

