

UNIVERSIDAD INTERAMERICANA DE PUERTO RICO
RECINTO _____
DEPARTAMENTO DE _____
PROGRAMA DE QUIMICA

PRONTUARIO

I. Información General

Título del Curso	:	Química Verde
Código y Curso	:	CHEM 3370
Créditos	:	3 créditos
Término Académico	:	
Profesor	:	
Lugar y horas de Oficina	:	
Teléfono de la Oficina	:	
Correo Electrónico	:	

II. Descripción

Estudio introductorio de los conceptos y los métodos químicos básicos dirigidos al diseño de procesos y síntesis de productos que impacten el ambiente de manera benigna. Incluye la discusión y análisis de los principios y el desarrollo histórico de la química verde, evaluando ventajas y desventajas. Análisis de ejemplos de la aplicación de la química verde, a nivel académico e industrial evaluando su impacto económico y ambiental. Requisitos: CHEM 2222.

III. Objetivos Terminales

Al completar satisfactoriamente el curso, el estudiante podrá:

1. Aplicar los principios de la química verde a problemas relacionados con los productos químicos y en la reducción de residuos.
2. Aplicar los principios de la química verde para mejorar los procesos de fabricación de productos químicos.
3. Calcular la economía del átomo, el proceso de la intensidad de masas, y el factor E.
4. Analizar los datos de toxicología, las propiedades de los materiales, y los requisitos reglamentarios para elegir los reactivos químicos más seguros para las formulaciones de productos y la química de procesos.
5. Comprender los fundamentos en la evaluación de las alternativas químicas.

IV. Contenido

Temas	Contenido Temático
1.Principios y Conceptos de la Química Verde	Definición de Química verde, Fundamentos teóricos de la disciplina, Desarrollo sustentable y Química verde, Ingeniería verde, Los doce principios de la Química verde, Economía de átomos, Reacciones de economía y no economía de átomos, Reducción de Toxicidad
2. Residuos: Producción, Problemas y Prevención	Problemas causados por los residuos, Fuentes de desperdicios en la Industria Química, Costo de los Desperdicios, Técnicas de Minimización de desperdicios, Tratamiento de desperdicios en el lugar, Diseños para la degradación, Reciclaje de Polímeros
3. Desempeño Ambiental: Medidas y Control de Procesos Verdes	Importancias de las Medidas, Introducción a la evaluación del ciclo de vida de un producto, Métricas de procesos verdes, Sistemas de Manejo Ambiental (EMS), Eco-etiquetas, legislación sobre prevención y control de contaminación (Integrated Pollution Prevention and Control, IPPC), Registro, Evaluación y Autorización de Químicos (REACH)
4. Catálisis y Química Verde	Introducción a la Catálisis, Catálisis heterogénea, Catálisis homogénea, Catalizadores de transferencia de fase, Biocatálisis, Fotocatálisis
5. Disolventes Orgánicos: Soluciones Ambientalmente Benignas	Disolventes orgánicos y Compuestos orgánicos volátiles, Sistemas libre de disolventes, Fluidos supercríticos, Agua como Disolvente, Líquidos Iónicos, Disolventes Fluorosos, Comparación de disolventes verdes
6. Fuentes Renovables	Biomasa, Energía, Reactivos químicos de materia prima renovables, Economías alternativas, Biorefinerías
7.Tecnologías Verdes Emergentes y Fuentes de Energía Alternas	Diseños para la eficiencia de energía, Reacciones fotoquímicas, Química utilizando Microondas, Sonoquímica, Síntesis electroquímicas
8. Estudio de casos Industriales	Estudios de los siguientes casos: Metacrilato de Metilo, Manufactura de Ácido acético, Gomas EPDM, vitamina C, Manufactura de cueros, tintas verdes, polietileno, Pesticidas eco amigables
9. Futuro verde	Sociedad y Sustentabilidad, Barreras y Promotores, El rol de la legislación, Estrategias de Suplir reactivos Químicos Verdes, Energía verde.

V. Actividades

Pruebas Cortas
Asignaciones
Videos
Participacion en foros de discusion
Discusion de Articulos Cientificos
Estudio de Casos

VI. Evaluación

La evaluación del curso consta de:

Criterio de Evaluación	Puntos	% de la nota final
Pruebas Cortas	100	30
Asignaciones/ Ensayos Críticos	100	20
Examen parcial	100	20
Examen Final	100	30
Total	400	100

- Se aplicará la siguiente escala de evaluación en la nota final.

100-85 A
84-75 B
74- 65 C
64-55 D
54-0 F

VII. Notas Especiales

1. Servicios auxiliares o necesidades especiales

Todo estudiante que requiera servicios auxiliares o asistencia especial deberá solicitar los mismos al inicio del curso o tan pronto como adquiera conocimiento de que los necesita, a través del registro correspondiente, en la Oficina de Orientación con _____.

2. Honradez, fraude y plagio

La falta de honradez, el fraude, el plagio y cualquier otro comportamiento inadecuado con relación a la labor académica constituyen infracciones mayores sancionadas por el Reglamento General de Estudiantes. Las infracciones mayores, según dispone el Reglamento General de Estudiantes, pueden tener como consecuencia la suspensión de la Universidad por un tiempo definido mayor de un año o la expulsión permanente de la Universidad, entre otras sanciones.

3. Uso de dispositivos electrónicos

Se desactivarán los teléfonos celulares y cualquier otro dispositivo electrónico que pudiese interrumpir los procesos de enseñanza y aprendizaje o alterar el ambiente conducente a la excelencia académica. Las situaciones apremiantes serán atendidas, según corresponda. Se prohíbe el manejo de dispositivos electrónicos que permitan acceder, almacenar o enviar datos durante evaluaciones o exámenes.

4. Cumplimiento con las disposiciones del Título IX

La Ley de Educación Superior Federal, según enmendada, prohíbe el discrimen por razón de sexo en cualquier actividad académica, educativa, extracurricular, atlética o en cualquier otro programa o empleo, auspiciado o controlado por una institución de educación superior independientemente de que esta se realice dentro o fuera de los predios de la institución, si la institución recibe fondos federales.

Conforme dispone la reglamentación federal vigente, en nuestra unidad académica se ha designado un(a) Coordinador(a) Auxiliar de Título IX que brindará asistencia y orientación con relación a cualquier alegado incidente constitutivo de discrimen por sexo o género, acoso sexual o agresión sexual. Se puede comunicar con el Coordinador(a) Auxiliar _____, extensión _____, o al correo electrónico _____.

El Documento Normativo titulado **Normas y Procedimientos para Atender Alegadas Violaciones a las Disposiciones del Título IX** es el documento que contiene las reglas institucionales para canalizar cualquier querrela que se presente basada en este tipo de alegación. Este documento está disponible en el portal de la Universidad Interamericana de Puerto Rico (www.inter.edu).

VIII. Recursos Educativos

a. Libro de texto

Lancaster, M. *Green Chemistry: An Introductory text*, Second Edition; RSC Publishing; 2010. ISBN: 978-1-84755-873-2

IX. Bibliografía

- Kaliaguine, S., Dubois J-L., *Industrial Green Chemistry*, De Gruyter, 2020, ISBN-13 : 978-3110646849
- Anastas, P.T. Warner, J.C. *Green Chemistry: Theory and Practice*, Oxford University Press, Oxford; 2000, ISBN-13: 978-0198506980
- Clark, J.H.; Macquarrie, D. *Handbook of Green Chemistry and Technology*, Wiley-Blackwell; 1st edition, 2002, Print ISBN-13: 978-0632057153, Online ISBN-10: 9781405172486
- Pietro, T.; Perosa A.; Zecchini F, *Methods and Reagents for Green Chemistry: An Introduction*, Wiley, 2007. ISBN-13: 978-0471754008
- Sheldon, R.A.; Arends, I.; Hanefeld, U. *Green Chemistry and Catalysis*, Wiley-VCH, 2007, Print ISBN-13: 978-3527307159, Online ISBN: 9783527611003
- Marteel-Parrish, A.; Abraham, M.A. *Green Chemistry and Engineering: A Pathway to Sustainability*, Wiley, 2014 ISBN-13: 978-0470413265
- Nandeshwarappam B.P, *A Green Chemistry Approach - Microwave Assisted Organic Synthesis*, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017, ISBN-13 : 978-3330063877
- Rashmi, S.; Vandana, S. *Green Chemistry for Environmental Remediation* John Wiley & Sons, 2012. Printed ISBN 978-0-470-94308-3 Electronic ISBN 978-1-118-28768-2
- Nelson, W.M, *Green Solvents for Chemistry: Perspectives and Practice*, Oxford University Press, 2003, ISBN 978-0-195-15736-9

- Matlack, A. *Introduction to Green Chemistry*, Second Edition, CRC Press, 2010, ISBN 9781420078114
- Suresh C. Ameta, S, C; Ameta R. *Green Chemistry: Fundamentals and Applications*, CRC Press, 2013. ISBN: 9781926895437

Recursos electrónicos

- American Chemical Society (ACS) Green Chemistry Institute
{<https://www.acs.org/content/acs/en/greenchemistry.html>}
- Green Chemistry, United States Environmental Protection Agency (EPA)
{<http://www.epa.gov/greenchemistry>}
- Berkeley Center for Green Chemistry, University of California, Berkeley
<http://bcqc.berkeley.edu/>
- Beyond Benign, Green Chemistry Education
<http://www.beyondbenign.org/>
- Green Chemistry Assistant, St. Olaf College
<http://fusion.stolaf.edu/gca/>
- Green Chemistry, University of Oregon
<http://greenchem.uoregon.edu/>
- Green Chemistry Education Network (GCEdNet), University of Oregon
<http://cmetim.ning.com/>
- Green Chemistry Network
<http://www.greenchemistrynetwork.org>
- Green Chemistry Research Exchange (GreenChemEx)
{<http://www.greenchemex.org/gcex/>}
- Interuniversity National Consortium "Chemistry for the Environment" (INCA)
<http://www.incaweb.org/>
- The Institute for Green Science, Carnegie Mellon University (CMU)
<http://www.chem.cmu.edu/groups/collins>
- iSUSTAIN Green Chemistry Index v2.0
<https://www.isustain.com/>
- Greening Across the Chemistry Curriculum, University of Scranton
<http://academic.scranton.edu/faculty/cannm1/dreyfusmodules.html>
- Green Chemistry, California Department of Toxic Substances Control
<http://www.dtsc.ca.gov/pollutionprevention/greenchemistryinitiative/index.cfm>
- Green Chemistry, Michigan Department of Environmental Quality
http://www.michigan.gov/deq/0,1607,7-135-3585_49005---,00.html
- Inventory Update Reporting and Chemical Data Reporting, United States Environmental Protection Agency (EPA)
<http://www.epa.gov/iur/>
- Laws and Executive Orders, United States Environmental Protection Agency (EPA)
<http://www.epa.gov/lawsregs/laws/>
- Toxic Release Inventory, United States Environmental Protection Agency (EPA)
<http://www.epa.gov/tri/>
- Summary of the Toxic Substances Control Act of 1976, Laws and Regulations, United States Environmental Protection Agency (EPA)
{<http://www2.epa.gov/laws-regulations/summary-toxic-substances-control-act>}

- Regulation, Evaluation, Authorization, and Restriction of Chemical Substances (REACH), European Commission
{http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/reach/index_en.htm}
- Green Chemistry Awards, American Chemical Society (ACS) Green Chemistry Institute
{<https://www.acs.org/content/acs/en/funding-and-awards/awards/gci.html>}
- Presidential Green Chemistry Challenge, United States Environmental Protection Agency (EPA)
{<https://www.epa.gov/greenchemistry/information-about-presidential-green-chemistry-challenge>}
- ICIS Green Chemicals Blog
<http://www.icis.com/blogs/green-chemicals/>
- Green Chemistry Blog, RSC Publishing
<http://blogs.rsc.org/gc/>
- *Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible*. (n.d.). Retrieved from http://www.geo.mtu.edu/~asmayer/rural_sustain/aguascalientes/extra/barajas_etal.docx
- GLOOBAL. (n.d.). *Guía de conocimiento sobre medio ambiente*. Retrieved from Guía de conocimiento sobre medio ambiente:
<http://www.gloobal.net/iepala/gloobal/fichas/ficha.php?id=1547&entidad=Noticias&cabecera=medioambiente&opcion=documento>
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS. (n.d.). *ISTAS*. Retrieved from ISTAS: <http://www.istas.net/web/index.asp?idpagina=3463>

Revisado Noviembre 2018

Actualizado sept 2021