

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">UNIDAD ACADÉMICA: Facultad de Ciencias Químicas</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA DEL CURSO: Química de procesos</p>	DES:	INGENIERÍA Y CIENCIAS
	Programa(s) académico(s)	Químico
	Tipo de Materia: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
	Clave de la Materia:	PQ703
	Semestre:	6
	Área en plan de estudios (B,P,E, O):	P
	Total de horas por semana:	7
	Laboratorio o Taller:	
	h./semana trabajo presencial/virtual	3
	h./semana laboratorio/taller	4
	h. trabajo extra-clase:	10
	Total de horas por semestre: <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	112
	Créditos totales:	7
	Fecha de actualización:	Enero 2016
Prerrequisito (s):	Síntesis Orgánica, Química Sostenible	
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:		
<p><i>Comprender los aspectos químicos y/o fisicoquímicos dirigidos a la obtención de productos químicos y farmacéuticos de interés industrial encaminados a la optimización y el escalamiento de reacciones químicas con un enfoque económico y sustentable. El estudiante desarrolla las competencias a través del estudio y análisis de casos reales aplicados en la industria.</i></p>		
COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA:		
<p><i>La principal competencia que se desarrolla en la unidad de aprendizaje es la de síntesis y formulación y Control Analítico en donde el estudiante diseña y/o modifica métodos y operaciones encaminados a la elaboración, purificación, formulación y caracterización de moléculas de interés biológico e industrial.</i></p>		
OTRAS COMPETENCIAS A LAS QUE SE CONTRIBUYE CON EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:		
<p><i>La unidad de aprendizaje contribuye a las competencias básicas de solución de problemas, trabajo en equipo y liderazgo y ciencias químicas, así como a la competencia profesional de investigación.</i></p>		

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO
<p>B2 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Emplea las diferentes formas de pensamiento (observación, análisis, síntesis, reflexión, inducción, inferir, deducción, intuición, creativo, innovador, lateral e inteligencias múltiples) para la solución de problemas, aplicando un enfoque sistémico.</p> <p>B5 TRABAJO EN EQUIPO Y LIDERAZGO Demuestra comportamientos efectivos al interactuar en equipos y compartir conocimientos, experiencias y aprendizajes para la toma de decisiones y el desarrollo grupal.</p> <p>E 3 SÍNTESIS Y FORMULACIÓN. Diseña y/o modifica métodos y operaciones encaminados a la elaboración, purificación, formulación y caracterización</p>	<p>1. INTRODUCCIÓN. Química Industrial, química intermedia, química fina. De miligramos a toneladas. La importancia de la investigación y desarrollo en la química de procesos.</p> <p>2. INTEGRACIÓN DE LA QUÍMICA Y DE LA INGENIERÍA QUÍMICA PARA UN DISEÑO ÓPTIMO DE PROCESOS QUÍMICOS.</p> <p>3. ASPECTOS AMBIENTALES DE LA QUÍMICA DE PROCESOS. Química verde.</p> <p>4. SEGURIDAD DE PROCESOS. Riesgos toxicológicos de los compuestos, Descontrol de reacciones, desprendimiento de gases, estabilidad térmica de reactivos y productos, reactivos y/o reacciones con potencial explosivo. Selección de disolventes, reacciones libres de disolvente.</p> <p>5. SELECCIÓN DE RUTAS DE PREPARACIÓN Y SÍNTESIS DE COMPUESTOS. Cambio de rutas de síntesis en base al riesgo, Reacciones “one-pot” y “telescoped”</p> <p>6. OPERACIONES UNITARIAS USADAS EN PROCESOS QUÍMICOS. Destilación, cristalización, secado, extracción.</p> <p>7. CONSIDERACIONES PRÁCTICAS PARA EL ESCALAMIENTO DE PROCESOS QUÍMICOS. a) Aspectos cinéticos b) aspectos termodinámicos. Adición de reactivos, mezclado, reacciones a presión, aislamiento, purificación</p> <p>8. CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS. Minimización de formación de subproductos e impurezas, control analítico de procesos.</p> <p>9. ESTUDIOS DE CASO. Química de Procesos en la industria farmacéutica.</p>	<p>Desarrolla el interés y espíritu científicos (B2)</p> <p>Desarrolla y estimula una cultura de trabajo de equipo hacia el logro de una meta común (B5)</p> <p>Muestra ética profesional en la colección y el manejo de sus datos en bitácora (E4)</p>	<p>Clase Magistral exponiendo los temas del curso por parte del profesor.</p> <p>Presentaciones de síntesis por parte del profesor de una síntesis de interés histórico y relevante.</p> <p>Estudio de Casos y Resolución de ejercicios en clase.</p> <p>Exposición por parte del profesor de los temas contenidos en el curso.</p> <p>Análisis de Procesos químicos con base en los principios de la química sostenible.</p> <p>Selección de Procesos Químicos para discusión en clase de sus características y posibles cambios con base en los criterios de la química de procesos.</p>	<p>Exposición por parte de los alumnos de un proceso químico a nivel industrial explicando y justificando la ruta, los métodos de purificación, toxicidad de los reactivos, etc.</p> <p>Diseño y/o Re-diseño de un procesos químico con base en los aspectos de la química de procesos</p> <p>Bitácora de laboratorio.</p>

<p>de sustancias y productos.</p> <p>E4 CONTROL ANALÍTICO Diseña, efectúa y evalúa procedimientos de análisis e interpretación de resultados.</p> <p>P2 INVESTIGACIÓN Investiga, selecciona y estructura estrategias que permitan resolver problemas específicos del campo profesional del químico.</p>				
---	--	--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>1) Neal G. Anderson. Practical Process Research and Development. A guide for organic chemists (2 Ed). Academic Press. 2012.</p> <p>2) A. J. Blacker, M. T. Williams. Pharmaceutical Process Development Current Chemical and Engineering Challenges. Royal Society of Chemistry. 2011</p> <p>3) P. J. Harrington. Pharmaceutical Process Chemistry for Synthesis. Rethinking the Routes to Scale-up. Wiley, NY, 2011.</p> <p>4) Ian Houson. Process Understanding. For Scale-Up and Manufacture of Active Ingredients. Wiley-VCH 2011</p>	<p>Exámenes parciales 50%</p> <p>Bitácora de Laboratorio 25%</p> <p>Tareas 25%</p>

CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICA

Objetos de Estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Introducción.	X															
2. Integración de la química y de la ingeniería química para un diseño óptimo de procesos químicos.		X	X													
3. Seguridad de Procesos.				X	X											
3. Aspectos Ambientales de la química de procesos						X	X									
4. Selección de rutas de preparación y síntesis de compuestos.								X	X							
5. Operaciones unitarias usadas en procesos químicos.										X	X					
6. Consideraciones prácticas para el escalamiento de procesos químicos.												X	X			
7. Control de procesos químicos														X		
8. Estudios de caso.															X	X