



**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

**1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO**

<b>Facultad</b>	Ingeniería			<b>Fecha de Actualización</b>	Mayo 11, 2017	
<b>Programa</b>	Ingeniería Química			<b>Semestre</b>	VI	
<b>Nombre</b>	Operaciones Farmacéuticas			<b>Código</b>	72772	
<b>Prerrequisitos</b>	Mecánica de Fluidos (Código: 722010) Termodinámica aplicada (Código: 72114)			<b>Créditos</b>	3	
<b>Nivel de Formación</b>	Técnico		Profesional	X	Maestría	
	Tecnológico		Especialización		Doctorado	
<b>Área de Formación</b>	Básica		Profesional o Disciplinar	X	Electiva	
<b>Tipo de Curso</b>	Teórico		Práctico		Teórico-práctico	X
<b>Modalidad</b>	Presencial	X	Virtual		Mixta	
<b>Horas de Acompañamiento Directo</b>	Presencial	3	Virtual		<b>Horas de Trabajo Independiente</b>	6

**2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso introduce los principios fundamentales relacionados a la manufactura de preparaciones farmacéuticas con énfasis en buenas prácticas de manufactura, detalles de los equipos y operación y diseño de plantas. Visitas industriales complementan el estudio donde se analizaran plantas y equipos vistos en clase.

**3. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO**

Los diversos fenómenos de transporte envueltos en el manejo de los sólidos durante la aplicación de procesos de mezclado, granulación, secado, trituración y creación de polvos tales como transferencia de masa y calor en combinación con mecánica de fluidos están ganando cada vez más importancia debido al avance en el poder computacional adquirido durante las dos últimas décadas. Este conocimiento se está introduciendo cada vez más en los diversos procesos en la industria farmacéutica a nivel internacional y nacional con el fin de cumplir con las estrictas regulaciones impuestas por el gobierno por estar involucradas directamente con la salud del ser humano. Este curso pretende dar al estudiante los conocimientos básicos necesarios por un ingeniero químico para poder entender los diferentes procesos, entender los diferentes fenómenos envueltos, proveer soluciones al surgimiento de problemas, dar aportes al mejoramiento y optimización de las operaciones envueltas y poder realizar simulaciones y control de procesos farmacéuticos cuando se operan de manera continua.

**4. PRÓPOSITO GENERAL DEL CURSO**

Que los estudiantes conozcan las operaciones unitarias básicas utilizadas en los procesos farmacéuticos, y los principios y leyes que gobiernan los mecanismos de transporte envueltos y aplicar estos conceptos fundamentales en el análisis, diseño y operación de procesos que se aplican en la industria farmacéutica.

## 5. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO

Las competencias del curso pueden ser resumidos como sigue:

1. Establecer los principios fundamentales que gobiernan los diferentes fenómenos de transferencia ocurridos en los procesos farmacéuticos, para analizar datos, aplicar estadística, optimizar los procesos y dar solución a problemas
2. Desarrollar en los estudiantes habilidades de resolución de problemas de mezclado, granulación, secado, trituración y compactación para emplearlas en problemas de procesos a nivel industrial.
3. Usar propiedades de los polvos como densidad, coeficiente de fricción interna, cohesividad, forma de partículas, etc., para diseñar mezcladores y granuladores.
4. Usar técnicas analíticas, gráficas y numéricas para resolver problemas de mezclado, granulación y secado.

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

6. PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN

UNIDAD 1.	BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	COMPETENCIA	Enseñar las regulaciones que rigen las Buenas Prácticas de Manufactura y describir el contenido de cada una para analizar su pronto empleo en las visitas industriales a realizar		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
Buenas Prácticas de Manufactura	<ul style="list-style-type: none"> <li>--Conferencias</li> <li>-Notas en línea</li> <li>-Presentaciones multimedia</li> <li>-Solución de problemas en clase</li> </ul>	Uso adecuado de las Buenas Prácticas de Manufactura en la resolución de problemas	Exámenes orales y escritos Talleres Presentaciones Trabajos en grupo	1	

UNIDAD 2.	FORMAS DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS	COMPETENCIA	Aprender las diferentes maneras de creación de medicamentos y excipientes y sus usos para saber cuál escoger en caso de solicitud de preparación de nuevas medicinas		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
Productos sólidos, semisólidos y líquidos Partículas y Gránulos Cápsulas Tabletas y su caracterización Cremas, gels y pastas Excipientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conferencias</li> <li>-Notas en línea</li> <li>-Presentaciones multimedia</li> <li>-Solución de problemas en clase</li> </ul>	Aplicación adecuada del tipo de producto a fabricar según necesitado por el organismo	Exámenes orales y escritos Talleres Presentaciones Trabajos en grupo	2	

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 3.	MEDIDA Y CARACTERIZACIÓN DE PARTÍCULAS	COMPETENCIA	Definir y describir los diferentes tipos de caracterización y medida de partículas y los equipos utilizados para poder entender todos los parámetros que afectan al momento de producir tabletas		
CONTENIDOS		ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Densidad y los diferentes tipos Angulo de reposo y de fricción interna Cohesividad – Circulo de Mohr Distribución de tamaño de partícula-Tamizado Forma de partículas – capacidad de buena fluidización		Conferencias -Notas en línea -Presentaciones multimedia -Solución de problemas en clase	Escogencia adecuada de equipos de caracterización para medición de propiedades antes y después de un proceso	Exámenes orales y escritos Talleres Presentaciones Trabajos en grupo	3 y 4

UNIDAD 4.	MEZCLADO	COMPETENCIA	Conocer el mezclado en todas sus dimensiones y todos los factores que lo afectan para lograr diseñar o saber escoger el mejor equipo para mezclar		
CONTENIDOS		ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Mezclado en Batch y Continuo (ventajas y desventajas) Condiciones de operación de los equipos que afectan el mezclado Medición por visión y por cercano infrarrojo (NIR) Mezclado random y homogéneo		-Conferencias -Notas en línea -Solución de problemas en clase	Diseño y selección de los mejores equipos de mezclado	Exámenes orales y escritos Talleres Presentaciones Trabajos en grupo	5, 6 y 7

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

Tipos de mezcladores y su forma de llenado Efecto de las propiedades de partícula en el mezclado final Técnicas analíticas y gráficas para determinación de mezclado Fenómenos de transporte aplicado a flujo de partículas Punto de quiebre de partículas y cálculos de la fuerza máxima aplicada en el mezclador				
--	--	--	--	--

UNIDAD 5.	GRANULACIÓN	COMPETENCIA	Conocer la granulación en todas sus dimensiones y todos los factores que lo afectan para lograr diseñar o saber escoger el mejor equipo y condiciones ambientales para lograr granular	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Introducción. Granulación en Batch y Continuo (ventajas y desventajas) Granulación seca y húmeda Condiciones de operación de los equipos que afectan la granulación Medición por NIR y por pérdida en peso Tipos de granuladores y su forma de llenado Efecto de las propiedades de los polvos y de la humedad ambiental en la granulación final Técnicas analíticas y gráficas para determinación de tamaño de partícula	--Conferencias -Notas en línea -Presentaciones multimedia -Solución de problemas en clase	Granular y obtener la distribución de tamaño de partícula requerida	Exámenes orales y escritos Talleres Presentaciones Trabajos en grupo	8, 9 y 10

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 6.	SECADO	COMPETENCIA		
		Entender la curva característica de secado y aprender a usarla en el diseño de equipos de secado adiabático y no adiabático		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Introducción. Condiciones de operación de los equipos que afectan el secado Secado por lotes y secado continuo Secado directo e indirecto Curva característica de secado Tiempo de secado: a velocidad constante y a velocidad decreciente. Secado por circulación transversal Tipos de secadores continuos: secadores de túnel, rotatorio, de banda	--Conferencias -Notas en línea -Presentaciones multimedia -Solución de problemas en clase	Diseño y selección de los mejores equipos de secado	Exámenes orales y escritos Talleres Presentaciones Trabajos en grupo	11 y 12

UNIDAD 7.	MOLIENDA	COMPETENCIA		
		Conocer el proceso de molienda para aplicar el tipo más adecuado y lograr obtener una reducción mecánica de tamaño deseada		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Introducción Clases de Trituradores Etapas de molienda Tamizado Ventajas y desventajas	--Conferencias -Notas en línea -Presentaciones multimedia -Solución de problemas en clase	Diseño y selección de los mejores equipos de molienda	Exámenes orales y escritos Talleres Presentaciones Trabajos en grupo	13

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

<b>UNIDAD 8.</b>	<b>COMPACTACIÓN</b>	<b>COMPETENCIA</b>	Entender la curva característica de secado y aprender a usarla en el diseño de equipos	
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>	<b>INDICADORES DE LOGROS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>SEMANA</b>
Introducción. Condiciones de operación de los equipos y ambientales, y propiedades de los polvos que afectan la compactación Tableteras y los diferentes tipos	--Conferencias -Notas en línea -Presentaciones multimedia	Diseño y selección de los mejores equipos de secado	Exámenes orales y escritos Talleres Presentaciones Trabajos en grupo	14 y 15

<b>UNIDAD 9.</b>	<b>VISITA INDUSTRIAL</b>	<b>COMPETENCIA</b>	Entender los equipos de procesamiento en una industria farmacéutica y aprender las ventajas y desventajas que tienen al aplicarse producción continua o en tandas	
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>	<b>INDICADORES DE LOGROS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>SEMANA</b>
Condiciones de operación de los equipos reales. Efecto del tamaño de partícula en el producto final en los equipos vistos. Efecto de la humedad tanto en los polvos como la ambiental. Aplicación de diseño de experimentos en la industria	-Visita industrial - Entrevista con personal de la industria	Comparación de lo visto en clase con lo observado en la industria	Informe en grupo Presentaciones	16

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO****7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO**

Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems, L.V Allen, N.C. Popovich and H.C. Ansel, 8<sup>th</sup> edition, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 2005.

**8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO**

- Bird, R.B., Stewart, W.E. and Lightfoot, E.N., Transport Phenomena, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1960.
- Heat Transfer , Holman, 9th Ed., Mc Graw-Hill, 2002
- Transferencia de calor y masa, Fundamentos y Aplicaciones, Y.A Cengel and A. J. Ghajar, 4ta edición, McGraw-Hill, New York, 2010.