

Programas Sinóptico de las Materias de Postgrado de Ing. Química

8-5121- Termodinámica Aplicada.

Primera ley de termodinámica. Predicción de propiedades P-V-T y termodinámicas de sustancias puras y en mezclas. Segundo principios de la termodinámica. Sistemas multicomponentes. Equilibrio fásico y químico.

Número de Unidades 03

8-5122 – Operaciones Unitarias.

Principios básicos sobre procesos químicos. Estequiometría. Propiedades de gases, líquidos y vapores. Balances de masa y energía en estado no estacionario con y sin reacción química. Balance de energía en un sistema abierto: ecuación de Bernoulli. Mecanismos de transferencia de calor. Intercambiadores de calor. Aislante. Procesos de separación continuos y pos etapas. Flujo paralelo, cruzado y contracorriente. Equilibrio de fases. Concepto de etapa ideal. Eficiencia. Condiciones límites de operación.

Número de Unidades 03

8-5123 – Introducción a Reactores Químicos.

Cinética de las reacciones simples. Cinética de las reacciones complejas. Adsorción de sólidos. Cinética de las reacciones catalizadas. Diseño de reactores ideales (continuos, semicontinuos y discontinuos). Sistemas de reactores. Influencia de la temperatura y presión en el diseño de reactores.

Número de Unidades 03

8-5124 – Introducción a la Electrónica.

Circuitos CD y CA, leyes de Kirchoff, Teorema de Thevenin, Teorema de Norton. Teoría de semiconductores. Diodos, características, circuitos elementales utilizando diodos, aplicaciones. Transistores de unión, características, circuitos, aplicaciones. Transistores con efecto de campo, características, circuitos, aplicaciones. Transistores con efecto de campo, características, circuitos, aplicaciones. Amplificadores operacionales. Características, aplicaciones. Sistemas numéricos, sistemas con bases diferentes de diez: binario, octal, hexadecimal. Álgebra booleana. Compuertas lógicas, Flip-flop.

Número de Unidades 03

8-5125 – Operaciones Unitarias Hidrometalúrgica.

Hidrometalurgia en metalurgia extractiva. Operaciones unitarias de separación física. Adsorción. Lixiviación. Transferencia de masa con reacción química.

Número de Unidades 03

8-5126 – Análisis de Sistemas de Refrigeración y Generación de vapor.

Ciclo convencional de refrigeración. Análisis en términos de la primera Ley. Teoría de compresores. Tipos de refrigerantes. Selección de refrigerantes y aplicaciones industriales. Diseños simplificados de procesos de refrigeración. Ciclo de refrigeración de aire. Ciclo de refrigeración por compresión de vapor. Conversión de calor en trabajo. Ciclo de potencia. Análisis de sus elementos en

términos de la primera ley. Influencia de la presión y la temperatura sobre la eficiencia de los ciclo de potencia.

Número de Unidades 03

8-5127 Zeolitas, Características Generales y sus Aplicaciones Industriales.

Características generales de las zeolitas. Origen y estructura. Aplicación industrial. Técnicas de caracterización y fisicoquímica de zeolitas (RX, RMN,...) Síntesis de zeolitas. Intercambio catiónico. Desaluminación de zeolitas. Selectividad de forma.

Número de Unidades 03

8-5128 – Vulcanización de Elastómeros.

Propiedades de los elastómeros. Requisitos moleculares de los elastómeros. Temperatura de transición vítrea Tg. Vulcanización. Aspectos prácticos de la industria de la vulcanización. Termodinámica de elasticidad de los elastómeros. Elasticidad de una red molecular. Teoría estadística de la elasticidad. Caracterización estructural de una red vulcanizada: concentración de entrecruzamientos (a) Físicos, (b) Químicos. Tipos diferentes de agentes vulcanizantes y estructura química de los vulcanizados resultantes. Química de la vulcanización con azufre. Química de la vulcanización con resinas fenol-formaldehído.

Número de Unidades 03

8-5129 – Instrumentación de Procesos.

Definiciones. Ruidos y errores. Medida de elementos mecánicos: medidores de flujo, viscosidad, longitud, tensión, nivel, volumen, vibraciones, fuerzas, densidad, presión, vacío, tamaño de partículas. Medición de temperatura y composición química. Mediciones eléctricas y de radiación. Elementos finales de control. Instrumentación de sistemas.

Número de Unidades 03

8-5130 – Matemática Avanzada.

Número de Unidades 03

8-5131 – Termodinámica de Procesos.

Balances de energía y de entropía: disipación, irreversibilidad, pérdidas. Factibilidad de Procesos. Estimación de propiedades. Mezclas y soluciones. Equilibrio: criterios. Funciones exceso. Equilibrio fásico: líquido-vapor. Equilibrio químico. Análisis termodinámico de procesos.

Número de Unidades 03

8-5132 – Diseño y Caracterización de Catalizadores Heterogéneos.

Diseño y preparación de catalizadores: métodos generales y etapas de preparación. Técnicas de caracterización de catalizadores: Fundamentos y aplicaciones. Aplicaciones de algunos catalizadores en la industria química.

Número de Unidades 03

8-5133 – Tecnología de Filtración Mediante Torta Industriales de Procesos.

Esquema general de procesos de separación sólido-líquido. Medición de tamaño de partículas. Formación de la torta. Deslicorización de torta por prensado. Lavado de tortas. Pretratamiento de suspensiones. Filtro discontinuos. Filtro continuos. Filtros prensa y prensantes. Filtros prensantes continuos. Introducción a los filtros centrífugos. Medios filtrantes. Detección de problemas. Tendencias generales y tecnologías más recientes.

Número de Unidades 03

8-5135 – Diseño de Reactores Catalíticos Trifásicos.

Introducción a los reactores multifásicos. Cinética química intrínseca y fenómenos de transporte. Modelos para reactores por carga, semicontinuos y continuos. Termodinámica del equilibrio químico y de fases. Reactores tubulares de burbujeo y reactores de burbujeo tipo slurry. Reactores fluidizados de tres fases. Reactores tricklebed y reactores empacados de burbujeo de flujo ascendente. Reactores multifásicos experimentales y análisis de datos cinéticos. Nuevas técnicas experimentales y de modelaje para reactores multifásicos. Casos particulares.

Número de Unidades 03

8-5136 – Diseño de Reactores Biológicos.

Introducción. Características del material biológico. Crecimiento y muerte celular. Caminos fermentativos. Balance de energía y materia en fermentaciones. Cinética enzimática. Demanda de oxígeno de los cultivos. Aireación y agitación. Correlación entre coeficientes transferencia de masa y variables operativas. Cambio de escala

Número de Unidades 03

8-5139 – Seminario I.

Esta materia será ofrecida por la Escuela de acuerdo con los proyectos de investigación en desarrollo o los tópicos que sean de interés a juicio del tutor del Trabajo de Grado.

Número de Unidades 01

8-5141 – Fluidodinámica.

Teoría de capa límite, capa límite en flujo turbulento y compresible. Flujo de fluidos no-Newtonianos: cálculo de caídas de presión en tuberías. Flujo bifásico en tuberías; flujo multifásico: producción de petróleo. Mezclado de líquidos; agitadores, curva de potencia. Movimiento de fluidos con partículas sólidas: filtración, fluidización. Flujo de fluidos en condiciones no estacionarias. Flujo no permanente en conductos cerrados.

Número de Unidades 03

8-5142 – Transferencia de Calor y Masa.

Transferencia de calor por conducción. Superficies extendidas. Conducción en dos direcciones y en condiciones no estacionarias, convección: flujo laminar y turbulento. Análisis dimensional. Problemas especiales en transferencia de calor: metales líquidos, transpiración, pirometría. Leyes de conservación de

masa para fluidos multicomponentes. Transporte de entalpía por difusión. Flujo de masa isotérmico. Flujo simultáneo de calor y masa.

Número de Unidades 03

8-5143 – Fenómenos de Transporte.

Cinemática. Ecuaciones fundamentales. Ecuación de continuidad. Ecuaciones constitutivas. Ecuación de Navier-Stokes y ejemplos con soluciones exactas. Flujo reptante. Teoría de capa límite. Flujo turbulento. Ecuación general de la energía. Conducción unidimensional y tridimensional, estacionaria y transitoria. Convección forzada y natural. Capa límite térmica. Transferencia de calor en régimen turbulento. Coeficiente de transferencia de calor. Analogías fundamentales de la transferencia de masa. Leyes de conservación de masa en fluidos multicomponente. Ecuaciones de cambio en difusión molecular y turbulenta. Definición y estimación de los coeficientes de difusividad. Transporte de masa. Transferencia de masa con reacción química, factor de mejoramiento. Reacciones irreversibles instantáneas de primer orden, pseudo-primer orden y reacciones reversibles. Ejemplos en sistemas gas-líquido y líquido-líquido. Flujo simultáneo de calor y masa con y sin reacción química.

Número de Unidades 03

8-5147 – Procesos Catalíticos.

Estado actual de los conocimientos. Problemas ingenieriles en procesos catalíticos. Balance de materia y estequiometría. Balance de energía y equilibrio químico. Cinética heterogénea. Transferencia de materia y energía en una pastilla de catalizador. Reacciones reversibles. Propiedades físicas de catalizadores porosos.

Número de Unidades 03

8-5149 – Seminario II.

Esta materia será ofrecida por la Escuela de acuerdo a los proyectos de investigación en desarrollo o los tópicos que sean de interés a juicio del tutor del Trabajo de Grado.

Número de Unidades 01

8-5150 – Control de Procesos.

Control multivariable. Dinámica de sistemas multivariables: generalización del método de Niquist. Pseudodiagonalización: método de Bristol. Aplicaciones. Control de alimentación alimentada. Control óptimo por retroalimentación. Reguladores y estabilidad. Servomecanismo.

Número de Unidades 03

8-5151 – Procesos de Separación.

Usos y características. Mezclas entre fases. Análisis de arrastre, pérdidas, lavado. Eficiencia de operación. Optimización de procesos de separación en multietapas. Problema de diseño de una operación de destilación: bases de cálculo, condiciones, limitaciones, optimización. Procesos sin etapas discretas. Destilación azeotrópica y extractiva. Capacidad y eficiencia de equipos de contacto. Selección de procesos de separación y agentes específicos.

Número de Unidades 03

8-5152 – Procesos de Transformación.

Ecuaciones fundamentales: aplicación al reactor químico. Cinética química en sistemas homogéneos. Introducción al dimensionamiento y diseño de reactores. Reactores ideales y no ideales. Reactores de lecho fijo, de lecho móvil, de lecho fluidizado y de más de una fase: aplicación a la industria de Refinación, Química y Petroquímica.

Número de Unidades 03

8-5153 – Simulación de Procesos.

Modelos basados en fenómenos de transporte. Estudios de estabilidad de sistemas. Modelos matemáticos: lineales y no lineales, en estado estacionario ó no, de parámetros distribuidos o globalizados. Representación integral de modelos: métodos y formulaciones. Análisis de subsistemas: estrategia, respuestas a entradas típicas, de frecuencia, linealización de modelos no lineales, funciones de transferencia. Modelos representados por ecuaciones diferenciales, sistemas de ecuaciones diferenciales o ecuaciones a derivadas parciales. Análisis de sistemas: aplicaciones en el campo de la Ingeniería Química.

Número de Unidades 03

8-5154 – Optimización de Procesos.

Búsqueda de condiciones óptimas: métodos, eliminación de regiones. Maximización de funciones no lineales sometidas a restricción. Programación lineal. Sub-optimización de sistemas con estructura acíclica. Programación dinámica comparación con la búsqueda directa. Estrategias de optimización de macrosistemas. Multiniveles y problemas complejos. Diseño y operación óptima de procesos de separación: comportamiento dinámico.

Número de Unidades 03

8-5155 – Diseño de Equipos de Procesos.

Sistemas de flujo de fluidos, redes de tuberías, flujo bifásico compresible. Dimensionamiento y selección de tubería, válvula y bombas. Hoja de especificación. Selección de medidores, cálculo de tanques. Diseño y selección de intercambiadores de calor. Superficies extendidas. Calderones y condensadores. Columnas de platos: dimensionamiento, selección, eficiencia, espumación. Columnas de relleno: dimensionamiento, limitaciones hidrodinámicas, eficiencia, espumación.

Número de Unidades 03

8-5156 – Cinética Química Avanzada.

Introducción. Cinética química de etapas elementales. La aproximación del estado estacionario. Cinética simplificada de secuencia en el estado estacionario. Secuencia acoplada. Autocatalísis e inhibición. Fenómenos de transporte irreductibles en cinética química. Correlaciones en catálisis homogénea. Correlaciones en catálisis heterogénea. Análisis de esquemas de reacciones. Reacciones heterogéneas no catalizadas: sistemas fluido-sólido y fluido-fluido. Sistemas de más de dos fases.

Número de Unidades 03

8-5157 – Diseño de Reactores.

Balances de población y distribución de tiempos de residencia. Ecuaciones fundamentales de balance de masa, energía y momento. Formas simplificada de las ecuaciones y aplicaciones al reactor químico. Introducción al dimensionamiento y diseño de reactores. Reactores catalíticos de lecho fijo. Reactores de lecho fluidizado. Reactores trifásicos, reactores de columna de burbujeo.

Número de Unidades 03

8-5158 – Diseño de Instrumentación.

Desarrollo y elaboración de la ingeniería de instrumentación de un proyecto. Interacción con las otras disciplinas fundamentales de un diseño de ingeniería (Civil, Mecánica, Electricidad, Procesos, etc.). Desarrollo del diseño de instrumentación en las fases de Ingeniería Conceptual. Básica y de detalle. Elaboración de planos, diagramas y especificaciones de instrumentación. Cálculo y selección de instrumentos. Elaboración de las especificaciones de instrumentación para construcción.

Número de Unidades 03

8-5159 – Seminario III.

Esta materia será ofrecida por la Escuela de acuerdo con los proyectos de investigación en desarrollo o los tópicos que sean de interés a juicio del tutor del Trabajo de Grado.

Número de Unidades 01

8-5170 – Estrategias Avanzadas de Control.

Control en adelanto. Control en cascada. Control de relación. Control en gama partida. Control selectivo. Control multivariable. Método de Rosenbrok. Uso de controladores programables.

Número de Unidades 03

8-5171 – Control por Computadora.

Muestreo de señales continuas en el tiempo. Modelos matemáticos para sistemas discretos en el tiempo. Modelos de perturbación. Identificación de procesos. Implementación de controladores digitales. Control en tiempo real.

Número de Unidades 03

8-5172 – Procesamiento Digital de Señales.

Señales y sistemas analógicos. Series de Fourier. Transformada de Fourier. Filtros. Diseño de filtros analógicos. Señales y sistemas digitales lineales. Transformada Z. Transformada de Fourier discreta. Transformada rápida de Fourier. Filtro digitales, estructura y análisis de los filtros digitales. Análisis espectral.

Número de Unidades 03

8-5173 – Control Adoptivo.

Definición de control adoptivo. Control robusto. Problemas del control adaptativo. Estimación de parámetros en tiempo real: modelos de regresión y mínimos cuadrados. Modelos de referencia en sistemas adaptativos, aproximaciones. Reguladores auto ajustables (self tuning), definición, estabilidad, convergencia, parametrización. Control adaptativo estocástico: introducción.

Número de Unidades 03

8-5174 – Sistemas de Adquisición y Adecuación de Señales.

Conversión de señales: convertidores analógico/digital y digital/analógico. Señales discretas y espectro de frecuencias: transformada discreta de Fourier (DTF). Transformada rápida de Fourier (FFT). Errores de medición. Técnica de mejoramiento de la relación señal/ruido. Correlación y densidad espectral: aplicaciones en ciencia y tecnología. Ruido pseudos-aleatorio: aplicaciones como señal de prueba de sistemas.

Número de Unidades 03

8-5181 – Conversión de Gas Natural.

Concepto de cadena de valor y valorización del gas natural. Principales procesos de conversión física y química del gas. Usuarios finales. Desarrollos Costa Afuera

Número de Unidades 03

8-5191- Tecnología de Alimentos y sus Procesos en la Calidad del Producto Final

El objetivo de este curso de Tecnología de alimentos y sus procesos en la calidad del producto final, es dar a estudiantes de Postgrado una visión general de la obtención de alimentos de buena calidad química-nutricional y sensorial evaluando materia prima, procesos tecnológicos convencionales y emergentes para el desarrollo de productos tradicionales de excelente calidad así como nuevos productos.

Número de Unidades 03

8-5191-Agua y Ambiente en la Industria

Esta materia tiene como objetivo darle al estudiante las herramientas para el análisis de los procesos de aguas y aguas residuales industriales considerando el factor ambiental, en particular lo relacionado con tratamientos de aguas desde la fuente (recurso de abastecimiento) pasando por los procesos de tratamiento de aguas para la industria hasta el tratamiento de aguas a desechar (aguas residuales) y su reúso. Adicionalmente, el estudiante conocerá los métodos para evaluación de la calidad del agua, parámetros a considerar de acuerdo con el uso final, de los parámetros de control y operación de los procesos de tratamiento y, de las normas y leyes a considerar en la industria. Esto le dará al estudiante las formas más generales para el buen uso del recurso dentro de la industria tomando en cuenta el aspecto ambiental.

8-5180 - Aspectos Tecnológicos para la Valorización del Gas Natural

Concepto de cadena de valor y valorización del gas natural. Aspectos tecnológicos asociados en procesos de exploración, explotación, recolección, manejo, acondicionamiento, procesamiento, transporte y aprovechamiento del gas natural y sus productos. Desarrollos Costa Afuera

8-5181 – Conversión de Gas Natural

Visión del negocio del Gas Natural, Industria del gas en Venezuela, Conceptos de los procesos involucrados aguas abajo, intermedio y aguas arriba de la cadena de valor del gas natural, Visión general de las tecnologías convencionales y no convencionales en los procesos de aguas abajo, intermedio y aguas arriba, Gasoductos, Gas Natural Licuado (GNL), Gas Natural Comprimido (GNC), Hidratos de Gas Natural (HGN), Principales Proyectos de Transmisión de Gas, Almacenamiento de gas natural, Generación eléctrica, Sector industrial.

8-5188 - Gas natural: Negocio e Integración Energética

Fundamentos Generales de la Industria del Gas Natural en Venezuela, Análisis del entorno internacional del negocio del Gas Natural, Predicciones internacionales de la Industria del Gas (EIA, BP), Industria del gas en Venezuela, Principales proyectos gasíferos en Venezuela, Matriz energética en MERCOSUR y CAN, Entes regulatorios de gas. Caso Argentina y Colombia, similitudes y diferencias, Matriz energética en Venezuela, Ente regulatorio Venezuela. ENAGAS, Ley y reglamento Hidrocarburos gaseosos, Gas Natural como vector de integración energética, Intercambialidad de combustibles Criterios técnicos y económicos, Aspectos técnicos, económicos y geopolíticos en la transmisión de gas por tuberías, Aspectos técnicos, económicos y geopolíticos en el transporte marítimo de gas, Relación reservas producción como elemento clave del desarrollo del negocio de gas. Casos de estudios.

8-5190 - Caracterización Físicoquímica y Especificación de Gas Natural

Introducción al Gas Natural, Características y Composición, Cadena de valor del gas natural, Descripción de la composición de las diferentes corrientes gaseosas en los procesos de tratamiento y procesamiento del gas natural, Especificaciones del gas natural para el 2009, 2010 y 2011. Especificaciones de productos; LGN, GNL y GNV, Evaluación del contenido y aplicación de las normas que especifican los productos a partir del gas.

8-5195 - Operaciones de Producción en Instalaciones Gasíferas

Principios del gas natural, que es, historia de su explotación, yacimientos, unidad de medición, usos y aplicaciones, panorama mundial y nacional, planes de desarrollo, Exploración, plan de exploración, estudios de línea base ambiental, sísmica, pozos exploratorios, desarrollo de petróleo y gas costa afuera, principios de metocean, aplicaciones.

8-5185 - Aseguramiento de Flujo en Instalaciones del Gas Natural

Concepto de aseguramiento de flujo en instalaciones de subsuelo y superficie, para corrientes de gas libre y asociado mediante la detección temprana y mitigación de los diferentes fenómenos, que inciden en la producción del gas natural y sus derivados.

8-5230- Procesamiento de Gas Natural I

Concepto de cadena de valor de los procesos de extracción de líquidos del gas natural y licuefacción del metano. Aspectos Termodinámicos que rigen la transformación física del gas natural. Tecnologías de licuefacción. Integración térmica de Procesos. Transporte Marítimo del Gas Metano y Procesos de regasificación.

8-5231- Procesamiento de Gas Natural II

Concepto de mecanismos de degradación de materiales a lo largo de la cadena de valor de explotación de reservas de gas natural no asociado. Mejores prácticas y nuevas tecnologías para su prevención y control.

8-5112- Ingeniería de Control de Riesgos

Conceptos asociados a la Ingeniería de Control de Riesgos. Técnicas Cualitativas y Cuantitativas de Análisis de Riesgo y ejercicios. Identificación de Modelos de análisis de consecuencias. Análisis y Formulación de Planes de Acción / Control.

8-5113- Procesos Químicos

Desarrollo y Aplicación de técnicas de Síntesis y Análisis de Procesos Químicos al estudio y creación de procesos químicos de interés para la industria química venezolana. Revisión de algunos procesos de la industria química venezolana.

8-5114- Economía Petrolera

Manejo de Campos petroleros. Operaciones Petroleras para no petroleros. Situación actual de la Industria Petrolera. Breve Historia de la Industria Petrolera en Venezuela. Petróleo, Economía y Política. Reservas. Planes de Negocios. Formulación de Proyectos