



Programa Analítico

ANÁLISIS Y DISEÑO DE REACTORES I

Datos Generales

Nombre de la Actividad Curricular: ANÁLISIS Y DISEÑO DE REACTORES I

Código: 15_QQN

Carrera: Ingeniería Química

Bloque de Conocimientos al que pertenece: Tecnologías Aplicadas

Año académico: 2025

Equipo docente

Nombre:	Cargo:	Dedicación:
Únzaga, Teresa del Valle	Profesor Asociado	Dedicación Exclusiva
Machin Ferrero, Lucas Maximiliano	Profesor Adjunto	Dedicación Exclusiva
Aráoz, María Emilse	Auxiliar Docente Graduado	Dedicación Exclusiva

Fundamentación

Aplicar los conocimientos de la Termodinámica, Físico-Química y de Fenómenos de Transporte en el diseño, selección y/o análisis del comportamiento de los reactores químicos.

Resultados de Aprendizaje

Al finalizar exitosamente el cursado de la actividad curricular el estudiante será capaz de:

- R.A. 1:** Recordar los conceptos claves necesarios para el diseño de reactores químicos homogéneos, como estequiometría, cinética química, aspectos termodinámicos, conversión, avance de reacción.
- R.A. 2:** Describir los diferentes tipos de reactores químicos homogéneos ideales, sus características principales, hipótesis simplificadoras y modelos matemáticos que los describen.
- R.A. 3:** Identificar las variables y parámetros que influyen en el diseño de un reactor y explicar cómo mejorar los resultados obtenidos.
- R.A. 4:** Seleccionar, diseñar y definir las condiciones de operación de un reactor, para llevar a cabo una reacción específica, teniendo en cuenta las limitaciones y requisitos del proceso.
- R.A. 5:** Comparar diferentes estrategias de diseño de reactores y seleccionar la más adecuada para una aplicación particular.



R.A. 6: Proponer mejoras o modificaciones en el diseño de un reactor, para aumentar su eficiencia y seguridad.

Contenidos

Contenidos mínimos de la Actividad Curricular:

Aplicaciones de la estequiometría, balances de materia y energía y equilibrio químico al diseño de reactores. Velocidad de la reacción química homogénea. Modelo matemático de los reactores. Reactores tanque agitado discontinuo, tanque agitado continuo y tubular. Desviaciones del comportamiento ideal. Criterios para la selección de reactores.

Programa Extendido

Unidad 1: HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE REACTORES QUÍMICOS. Estequiometría, cinética química, aspectos termodinámicos, conversión, avance de reacción. Plano conversión - temperatura. Curvas de nivel de velocidad de reacción constante.

Unidad 2: EL REACTOR TANQUE AGITADO DISCONTINUO. Descripción. Usos. Ventajas y desventajas. Hipótesis simplificatoria. Modelado matemático: balance de materia y energía. Diagrama de Levenspiel. Diseño y análisis. Operación isotérmica y no isotérmica. Representación en el plano de conversión - temperatura. Representación de variables en función de coordenadas de reacción.

Unidad 3: EL REACTOR TANQUE AGITADO CONTINUO. Descripción. Usos. Ventajas y desventajas. Hipótesis simplificatoria. Modelado matemático: balance de materia y energía. Diagrama de Levenspiel. Diseño y análisis. Operación isotérmica y no isotérmica. Representación en el plano de conversión - temperatura. Representación de variables en función de coordenadas de reacción. Análisis de las soluciones del estado estacionario. Histéresis.

Unidad 4: EL REACTOR TUBULAR. Descripción. Usos. Ventajas y desventajas. Hipótesis simplificatoria. Modelado matemático: balance de materia y energía. Diagrama de Levenspiel. Diseño y análisis. Operación isotérmica y no isotérmica. Representación en el plano de conversión - temperatura. Representación de variables en función de coordenadas de reacción.

Unidad 5: ESTRATEGIAS DE DISEÑO. Conversión global y por paso. Reactores en serie con y sin intercambio de calor intermedio. Reactores en paralelo. Reactores con reciclo. Interpretación gráfica. Operación autotérmica en reactores tubulares.

Unidad 6: REACCIONES MÚLTIPLES. Selectividad. Rendimiento. Reacciones en paralelo, en serie y complejas. Diseño y análisis. Selección de la estrategia de diseño más conveniente y sus variables de operación. Factores que inciden en la elección del tipo de reactor.

Bibliografía

- Fogler, H.S., ELEMENTOS DE INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS, Tercera Edición, Prentice-Hall Inc., Pearson Educación, México, 2001. **Disponible en biblioteca**
- Fogler H. S., ESSENTIALS OF CHEMICAL REACTION ENGINEERING, 2nd edition, Prentice-Hall Inc.,



2018.

- Levenspiel, O., INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS, Reverté, Barcelona, 1974, 1975, 1976, 1978, 1979. **Disponible en biblioteca**
- Levenspiel, O., EL OMNILIBRO DE LOS REACTORES QUÍMICOS, Reverté, Barcelona, 1985– Reimpreso 2002. **Disponible en biblioteca**
- Smith, J.M., INGENIERÍA DE LA CINÉTICA QUÍMICA, Segunda Edición, CECSA, México, 1977. **Disponible en biblioteca**
- Farina, I.H; Ferretti, O.; Barreto, G., INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE REACTORES QUÍMICOS, Eudeba, Bs.As., Argentina, 1986. **Disponible en biblioteca**
- Aris, Rutherford, ANÁLISIS DE REACTORES, Alhambra, España, 1973. **Disponible en biblioteca**

Carga horaria

Carga horaria total de la Actividad Curricular: **112**

Carga horaria de Tecnologías Aplicadas: **112**

Duración del dictado en semanas para aprobación directa: **16**

Duración del dictado en semanas de recuperación: **4**

Carga horaria total destinada a las actividades de formación práctica supervisada (Aula, taller, laboratorios, campo, etc): **80**.

Metodología aplicada

Plan de actividades:

Clases teórico-prácticas.

Parte teórica: el docente presenta el contenido de la asignatura. En cada tema se establecen los objetivos principales, para que los estudiantes conozcan el alcance de la misma. Durante la exposición, se promueve la participación activa de los estudiantes, mediante la formulación de preguntas, presentación de situaciones a analizar y resolver y ejemplos que refuercen los conceptos presentados.

Parte práctica: el docente realiza un breve resumen de los temas a tratar y brinda pautas importantes a tener en cuenta para la resolución de los problemas.

Se emplean herramientas tanto audiovisuales, como el uso del pizarrón.

Se hace uso del Campus Virtual como aula extendida.

Para resolver una serie de ejercicios adicionales, se propone el trabajo en pequeños grupos.

En la resolución de problemas se recurre al uso de software de cálculo numérico, planillas de cálculo, etc.

Se destina parte de la carga horaria a la resolución de problemas abiertos de ingeniería, que involucren la toma de decisiones por parte de los alumnos.

Se brindan mecanismos e instancias de apoyo y orientación permanente.



Se realizan autoevaluaciones a través del Campus Virtual.

Distribución de actividades:

- *Clases teórico-prácticas. Obligatoria*
- *Clases de problemas. Obligatoria*
- *Clases de consulta semanales. Actividad opcional*

Mecanismos de seguimiento de los aprendizajes:

- *Se prevé un autoevaluativo de estequiometría, cinética, equilibrio químico.*
- *Dos evaluaciones parciales de teoría.*
- *Dos evaluaciones parciales de problemas.*
- *Una evaluación final integradora oral.*

Recursos empleados

Espacios:

- Aula de Reactores (4-2-44)

Software:

Polymath.

Medios tecnológicos:

- FACET VIRTUAL <https://facetvirtual.facet.unt.edu.ar/course/view.php?id=58>

Evaluación

Método/s empleados:

Evaluación individual escrita de teoría

Evaluación individual de práctica utilizando software de cálculo

Evaluación individual oral integradora

Presentación grupal de los problemas abiertos trabajados

Condiciones para la aprobación de la Actividad Curricular:

Para aprobar la materia los alumnos deben:

1. *Asistir como mínimo al 80 % del total de las clases.*
2. *Aprobar dos evaluaciones parciales teóricas.*
3. *Aprobar dos evaluaciones prácticas (se debe abordar correctamente un 60% del total del examen como mínimo).*
4. *Aprobar un Coloquio oral integrador.*



En el período de recuperación, para aprobar la materia los alumnos deben:

1. Aprobar la/s evaluaciones parciales teóricas desaprobadas o ausentes.
2. Aprobar la/s evaluaciones prácticas desaprobadas o ausentes.
3. Aprobar un Coloquio oral integrador.

Correlativas académicas

Fisicoquímica

Balance de Materia y Energía

Ejes y enunciados multidimensionales y transversales

Esta Actividad Curricular aporta a los siguientes ejes y enunciados multidimensionales y transversales de la carrera en el nivel que se indica:

Ejes y enunciados multidimensionales y transversales específicos	Nivel
1. Identificación, formulación y resolución de problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. Estrategias de abordaje, diseños experimentales, definición de modelos y métodos para establecer relaciones y síntesis.	Alto
2. Diseño, cálculo y proyecto de productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. Estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para la valorización y optimización.	Alto
3. Planificación y supervisión de la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. Utilización de recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios y sistemas de medición y aplicación de normas y reglamentaciones.	Bajo



- | | |
|--|------|
| 4. Verificación del funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. | Bajo |
| 5. Proyecto y dirección de la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referido a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional. | Bajo |

Ejes y enunciados multidimensionales y transversales	Nivel
1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería	Alto
2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería	Alto
3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería	No aporta
4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería	Alto
5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas	Bajo
6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo	Bajo
7. Fundamentos para una comunicación efectiva	Medio
8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable	No aporta
9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local	No aporta
10. Fundamentos para el aprendizaje continuo	Medio
11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	No aporta



Investigación

Proyectos de investigación relacionados a la asignatura en la que participan los docentes

- PIUNT E723: "USO SUSTENTABLE DE AGUA Y ENERGIA EN INDUSTRIAS DE PROCESO"
- PIUNT E739: "DESARROLLO EXPERIMENTAL DE PROCESOS QUÍMICOS: SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y PRODUCCIÓN EN DIFERENTES ESCALAS DE COMPUESTOS QUÍMICOS DE INTERÉS INDUSTRIAL Y FARMACOLÓGICO"

Proyectos de investigación relacionados a la asignatura en la que participan los estudiantes

- PIUNT E723: "USO SUSTENTABLE DE AGUA Y ENERGIA EN INDUSTRIAS DE PROCESO"
 - PIUNT E739: "DESARROLLO EXPERIMENTAL DE PROCESOS QUÍMICOS: SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y PRODUCCIÓN EN DIFERENTES ESCALAS DE COMPUESTOS QUÍMICOS DE INTERÉS INDUSTRIAL Y FARMACOLÓGICO"
-