

Ingeniería de las Reacciones Químicas

Planificación Ciclo lectivo 2026

Datos administrativos de la asignatura

Departamento:	Ingeniería Química	Carrera	Ingeniería Química
Asignatura:	Ingeniería de las Reacciones Químicas	RTF	10
Nivel de la carrera	4	N° de orden	32
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas	Área	Especialidad
Plan	1875/2022	Config Parciales	15
Horas semanales	10	Horas totales	120
Profesor/es:	Ing. Esp. José Reynoso	Dedicación:	1 DSE Adjunto
Auxiliar/es:	Mg. Aldana Chesta	Dedicación:	1 DS JTP

Presentación, Fundamentación

En la interpretación de un proceso de producción como una sucesión de etapas en las cuales las materias primas son sometidas a evoluciones con el objetivo de lograr su transformación en productos finales, toma importancia la clasificación de estas etapas basadas en el sustento de los cambios sufridos por la materia. Mientras que los mismos se sustenten en evoluciones físicas gobernadas por las leyes de los procesos de transferencia (masa o energía) estas etapas reciben el nombre genérico de Operaciones Unitarias; pero cuando dichas evoluciones involucran reordenamientos interatómicos en las moléculas o sea reacciones químicas, gobernadas por las leyes de la fisicoquímica y de la cinética química, dichas etapas reciben el nombre de Procesos Unitarios. El estudio de los mismos involucra en primer lugar dominar los conceptos fundamentales de la velocidad con que se producen estas evoluciones químicas (quimismos) obteniendo la definición de un algoritmo cinético que sirva de sustento posterior para el diseño del ámbito físico en que los mismos tendrán lugar (reactores).

- **Relación de la asignatura con el perfil de egreso.** La asignatura contribuye en la formación del ingeniero introduciéndolos en los saberes de los quimismos y la mejor elección del ámbito físico en el que tendrán lugar

- **Relación de la asignatura con los alcances del título.** Dado que el Ingeniero Químico debe capacitarse para estudiar, proyectar, conducir, dirigir, inspeccionar, operar, diseñar y adoptar instalaciones productivas en donde intervengan estos procesos, resulta fundamental su capacitación en el área y justifica la inclusión de esta materia entre las Tecnologías Aplicadas que formaran el soporte principal de su formación ingenieril, recibiendo el aporte de las materias básicas y suministrando herramientas de diseño y cálculo a las materias de orientación y electivas y a la integradora final (Proyecto).

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Detallar, en la tabla siguiente, la relación de la asignatura con las competencias de egreso específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera. Indicar a cuáles competencias de egreso tributa (aportes reales y significativos de la asignatura) y en qué nivel (0=no tributa, 1=bajo, 2=medio, 3=alto). Agregar un comentario general de justificación. (Este detalle se integrará en una matriz de tributación de la carrera, dictada en la Facultad Regional, en la cual se explicita el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de la carrera y el nivel en que tributa cada asignatura).

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CG)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
CE1 (nivel 3): Identificar, formular y resolver 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	CG1 (nivel 3): Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	

incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis		
CE2 (nivel 3): Diseñar, calcular y proyectar 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 aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social	CG2 (nivel 3): Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.	
CE3 (nivel 3): Planificar y supervisar la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo la modificación física, energética, fisicoquímica,	CG4 (nivel 2): Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	

química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios, sistemas de medición y la aplicación de normas y reglamentaciones pertinentes, atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.		
CE4 (nivel 3): Verificar el 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 aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.		

Propósito
• Analizar los detalles de las evoluciones químicas orientadas a interpretar correctamente los caminos cinéticos posibles de una reacción • Diseñar las experiencias necesarias para obtener datos adecuados de las variables de proceso • Interpretar resultados de ensayos para obtener los algoritmos cinéticos útiles en el diseño de reactores • Diseñar y seleccionar los reactores adecuados combinando los datos cinéticos con los requerimientos productivos de los procesos. • Impulsar la coordinación con otras materias y sus contenidos para la búsqueda de datos y un enfoque integral de los problemas desarrollando en el alumno la creatividad, la capacidad de análisis frente a las alternativas de soluciones, la selección y optimización de las mismas y en general el espíritu crítico
Objetivos establecidos en el Diseño Curricular
• Evaluar la cinética de reacción necesaria para el diseño de los diferentes tipos de reactores • Calcular equipos de operación continua y discontinua con reacción química, isotérmicos y no isotérmicos para su verificación óptima y eficiente. • Diseñar sistemas de operación continua y discontinua con reacción química, isotérmicos y no isotérmicos para su verificación óptima y eficiente.
Resultados de aprendizaje
• RA1: Analizar los detalles de las evoluciones químicas orientadas a interpretar correctamente los caminos cinéticos posibles de una reacción, para predecir y controlar el comportamiento de los sistemas reactivos, según los principios y leyes de la cinética química. • RA2: Diseñar las experiencias necesarias para obtener datos adecuados de las variables de proceso, para determinar los parámetros cinéticos y termodinámicos de las reacciones químicas, siguiendo los criterios de diseño experimental. • RA3: Interpretar resultados de ensayos para obtener los algoritmos cinéticos útiles en el diseño de reactores, para modelar y simular el funcionamiento de los sistemas reactivos, utilizando herramientas informáticas y estadísticas.

- RA4: Diseñar los reactores adecuados combinando los datos cinéticos con los requerimientos productivos de los procesos, para optimizar el rendimiento y la selectividad de las reacciones químicas, considerando aspectos técnicos, económicos y ambientales.
- RA5: Seleccionar los reactores adecuados combinando los datos cinéticos con los requerimientos productivos de los procesos, para garantizar la eficiencia y la seguridad de los sistemas reactivos, según las normas y estándares vigentes.

Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- Balances de masa y energía
- Termodinámica
- Físicoquímica
- Fenómenos de transporte

Para cursar debe tener aprobada:

- Análisis matemático II
- Química Inorgánica
- Química Orgánica

Para rendir debe tener aprobada:

- Físicoquímica
- Fenómenos de transporte
- Balances de masa y energía
- Termodinámica

Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Proyecto final

Programa analítico, Unidades temáticas			
CONTENIDOS CONCEPTUALES			
UNIDAD	CONTENIDO	TIEMPO/MODALIDAD	CLASE
UNIDAD 1: CINÉTICA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS HOMOGÉNEAS			
1	Cinética en sistemas monofásicos y reacciones simples. Definición de velocidad de reacción. Sistemas isotérmicos. Obtención y análisis de datos. Diferentes métodos de correlación de datos: diferencial, integral, de presión total, del orden total, de fracción determinada, de linealización de datos, método calorimétrico. Reacciones simples y múltiples, elementales y no elementales, reversibles, irreversibles y autocatalíticas. Expresión de velocidad de reacción en sistemas de volumen constante y variable. Variables que afectan a la velocidad de reacción: dependencia de la velocidad con la concentración.	10 hs. Teórico 5 hs. Práctico	1-2-3
	ECUACIÓN DE ARRHENIUS Dependencia con la Temperatura. Ley de Arrhenius. Estado activado. Energía de activación. Teoría de las colisiones. Factor pre exponencial	5 hs. Teórico 5 hs. Práctico	4-5
UNIDAD 2: REACCIONES MÚLTIPLES			
2	Reacciones en paralelo. Distribución de productos. Estudio cualitativo y cuantitativo. Rendimiento fraccional instantáneo y global. Condiciones de operación más adecuadas para reacciones en paralelo	5 hs Teórico	6
	Reacciones en serie. Estudio cualitativo sobre la distribución de los productos. Reacciones en serie-paralelo. Aplicaciones	5 hs. Teórico / Práctico	7
UNIDAD 3: REACTORES IDEALES HOMOGÉNEOS (ISOTÉRMICOS-NO ISOTÉRMICOS)			
3	Reactores Ideales Isotérmicos: Definición y clasificación de los reactores químicos (reactores tipo tanque, tubulares y columnas, continuos y discontinuos). Modelos de flujo ideal: mezclado ideal y mezclado nulo. Reactor tanque discontinuo idealmente agitado: TDIA (a volumen constante y presión variable o volumen variable y presión constante). Reactores de flujo continuo.	15 hs Teórico / Práctico	8-9-10
	Reactor tanque continuo idealmente agitado: TCIA. (Densidad constante y variable). Reactor flujo pistón ideal (Densidad constante y variable). Tiempo medio de residencia y tiempo espacial. Comparación del comportamiento de los reactores ideales para reacciones simples de distintos órdenes.	15 hs Teórico / Práctico	11-12-13
	Sistema de Reactores Múltiples: Reactores FPI en serie y/o en paralelo. Reactores TCIA de iguales tamaños conectados en serie, para reacciones de primer y segundo orden. Reactores TCIA de 3 diferentes tamaños conectados en serie. Reactores	10 hs Teórico / Práctico	14-15

	de diferentes tipos en serie, disposición más adecuada de un sistema de reactores ideales.		
	Reactores ideales no isotérmicos: Sistemas de reacción no isotérmicos. Análisis de las expresiones de velocidad de reacción ($X_A = f(T)$) para reacciones irreversibles y reversibles. Progresión de temperatura óptima. Diseño de reactores no isotérmicos: planteo de la ecuación de balance de energía. Ecuaciones de diseño para los reactores ideales adiabáticos (TCIA, TDIA y FPI). Condiciones óptimas de operación de los reactores ideales adiabáticos. Ecuaciones de diseño para reactores ideales no isotérmicos-no adiabáticos. Estabilidad del TCIA. Estabilidad del FPI. "Hot-Spot". Reactor FPI con recirculación. Ecuación de diseño. Análisis de su comportamiento. Aplicación a reacciones auto catalíticas y exotérmicas.	10 hs Teórico / Práctico	16-17
UNIDAD 4: CINÉTICA DE LAS REACCIONES BIOLÓGICAS			
4	Reacciones biológicas monofásicas (con enzimas). Reacciones biológicas con MO o enzimas inmovilizadas	5 hs Teórico	18
	Ecuación de Michaelis-Menten. Formas lineales: Lineweaver-Burk, Hanes y Eadie-Hofstee. Inhibición competitiva, no competitiva y acompetitiva.	5 hs. Teórico / Práctico	19-20
UNIDAD 5: DESVIACIONES A LA HIPOTESIS DE FLUJO IDEAL			
5	Modelos no ideales. Distribución de tiempos de residencia. Curvas E, F y C. Relaciones. Modelo de flujo segregado. Modelo de flujo pistón disperso. Modelo de tanques en serie. Modelos combinados (estudio cualitativo). Determinación de flujos defectuosos en equipos de proceso (estudio cualitativo).	5 hs. Teórico / Práctico	21
UNIDAD 6: CINÉTICA DE LAS REACCIONES SÓLIDO-FLUIDO CATALÍTICAS			
5	Adsorción en superficies sólidas. Adsorción física y química. Propiedades físicas de los catalizadores. Área superficial, volumen de poros, densidad del catalizador, distribución del volumen de poros. Clasificación y preparación de catalizadores. Promotores e inhibidores. Venenos	5 hs. Teórico	22
	Etapas presentes en una reacción catalítica heterogénea. Etapa controlante. Expresiones de velocidad de reacción. Reacción y difusión dentro de los catalizadores porosos. Mecanismo de transporte interno de materia. Concepto de difusividad efectiva. Cálculo de difusividad efectiva (modelo de poros en paralelo, modelo de poros al azar). Mecanismo de transporte interno de calor. Conductividad térmica efectiva. Ecuación cinética utilizada para la transferencia de masa con reacción química. Factor de efectividad en sistemas isotérmicos y no isotérmicos. Enmascaramiento de parámetros debido a la difusión interna. Procesos de transporte externo en reacciones heterogéneas. Ecuaciones cinéticas.	10 hs. Teórico / Práctico	23-24

	Enmascaramiento de datos debido al transporte externo. Factor de efectividad global		
UNIDAD 6: CINÉTICA DE LAS REACCIONES FLUIDO-FLUIDO			
6	Teoría de la transferencia de masa con reacción química. Modelo de la película. Factor de reacción. Reacciones de primer y pseudo primer orden. Reacciones de segundo orden. Gráfico de van Krevelen y Hoftijzer. Análisis de la etapa controlante en cada caso.	15 hs. Teórico / Práctico	25-26-27
UNIDAD 7: REACTORES PARA REACCIONES SÓLIDO-FLUIDO CATALÍTICAS			
7	Reactores de lecho fijo. Porosidad de lecho. Esquema pseudo homogéneo de diseño. Variación de la presión. Transferencia de calor. Modelo Unidimensional.	6 hs. Teórico	28-29
	Otros modelos: bidimensional, lecho fluidizado (estudio cualitativo).	4 hs. Teórico / Práctico	29
UNIDAD 8: REACTORES PARA REACCIONES FLUIDO-FLUIDO			
8	Criterio de selección y diseño de equipos. Diseño de columnas rellenas. Diseño de recipientes agitados y burbujeo	5 hs. Teórico / Práctico	30
UNIDAD 9: CINÉTICA DE LAS REACCIONES SÓLIDO REACTIVO-FLUIDO			
9	Selección de un modelo. Modelo homogéneo. Modelo de frente móvil. Velocidad de reacción para partículas que no cambian de tamaño (control en película externa, en cenizas y químico). Velocidad de reacción para partículas que cambian de tamaño (control en película externa y químico). Combinación de resistencias. Determinación de la etapa controlante	5 hs. Teórico / Práctico	31
UNIDAD 10: REACTORES PARA REACCIONES SÓLIDO-FLUIDO			
10	Diseño para sistemas con flujo en pistón de sólidos y composición uniforme del gas. Partículas de un solo tamaño. Partículas de tamaño diferente. Diseño para sistemas con flujo de mezcla completa de sólidos y composición uniforme del gas. Partículas de un solo tamaño. Partículas de tamaño diferente	5 hs. Teórico / Práctico	32

Metodología de enseñanza

Actividades teóricas: Clases teóricas: exposición oral dialogada a cargo del docente de la cátedra. En esta instancia también se propondrá el diseño más adecuado para un proceso provisto por el docente previa orientación sobre material bibliográfico a consultar y metodología a emplear. Trabajo grupal a llevar a cabo por los estudiantes y presentación oral del mismo al resto del curso promoviendo debate técnico sobre el tema. Las actividades previstas contribuirán a la evaluación de RA relacionados con las competencias genéricas y tecnológicas contempladas para la asignatura.

Actividades prácticas:

- Resolución de problemas tipo para cada unidad a cargo del auxiliar docente de la cátedra. En esta actividad también podrá participar eventualmente y en función del cronograma de avance de la asignatura, el docente titular.
- Parte Cinética: En el Laboratorio Químico: Determinación de parámetros para evaluar una velocidad de reacción específica e interpretación de datos (Se formarán equipos de trabajo con los alumnos y se asignará una reacción monofásica simple específica para cada equipo. Objeto del trabajo: encontrar la ecuación cinética específica y completa. Tiempos: Los alumnos deberán disponer de tiempos extracurriculares variables en función de la complejidad de las actividades propuestas para alcanzar el objetivo.
- Parte Diseño de Reactores: En Planta Piloto: estudio de las variables de un Reactor Tanque con Flujo Mezclado operado en forma discontinua y semi-continua. Estimación de los parámetros que definen el modelo de flujo en un Reactor tanque y en un Reactor tubo con el método estímulo respuesta. Evaluación del modelo utilizado con el seguimiento de una reacción conocida. (Previo a la ejecución los alumnos deberán disponer de tiempo extracurricular para análisis de propuestas y métodos de trabajo para lograr los objetivos del TP)

En estas actividades se pretende promover el desarrollo de los Resultados de Aprendizaje en relación a las competencias genéricas tecnológicas contempladas para la materia.

Recomendaciones para el estudio

Se recomendará a los estudiantes el abordaje previo de las temáticas específicas a desarrollar durante las clases teóricas, mediante lectura orientada, a efectos de promover espacios de enseñanza/aprendizaje dinámicos e interactivos con la participación de los alumnos. Específicamente se recomienda afianzar conceptos relacionados con la cinética y el diseño de reactores químicos y biológicos

Metodología de evaluación

Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje.

Momentos: Evaluación continua y sumativa o final.

Los Instrumentos de recolección de evidencia son:

- RA1 a RA4: Guías de ejercitación y problemas específicos de aplicación, correspondientes a cada unidad de la asignatura, propuestos en forma presencial en el aula y a través del campus virtual de la asignatura; como así también la ejecución de actividades prácticas en campo (laboratorio y planta piloto).

INSTANCIAS EVALUATIVAS: en todos los casos se considera integración teórico-práctico.

Se implementarán: dos evaluaciones teórico- prácticas, cada una de las cuales incluye la resolución de problemas cuyo nivel de complejidad no será mayor al de los propuestos en las guías de resolución de problemas.

1º Evaluación: incluirá Unidades Nº 1, 2, 3, 4 y 5 (tentativo)

2º Evaluación: incluirá Unidades Nº 6, 7, 8, y 9 (tentativo)

Por último, se contemplará el desempeño de los alumnos durante la realización de los trabajos prácticos y la presentación de los informes correspondientes.

Etapas evaluativas de RECUPERACIÓN: Se brindará la posibilidad de 1 (un) recuperatorio al final del ciclo lectivo, únicamente respecto a las instancias evaluativas teórico-prácticas y sólo en caso de haber calificado como insuficiente uno solo de los exámenes parciales

- RA5 – Actividad Colaborativa. La actividad colaborativa se examina de acuerdo a una rúbrica, elaborada por la cátedra para este propósito.

Régimen de Cursado y Aprobación Régimen de Cursado.

Régimen de cursado

Se sigue lo estipulado por el Reglamento de Estudio para todas las carreras de grado en la Universidad Tecnológica Nacional, Ord Nº 1549/2016. Ítem 7.1.2: El cursado será obligatorio para todas las asignaturas, debiéndose cumplimentar dentro del ciclo lectivo. El cursado no tendrá vencimiento; solo caducará si se cumple la condición del punto 8.2.6: repetición de evaluaciones: El estudiante que obtenga una calificación INSUFICIENTE en cuatro (4) evaluaciones finales de una misma asignatura, deberá recursarla, sin que ello signifique la pérdida de inscripción en otras asignaturas.

Régimen de Aprobación de cursado:

1. Aprobación directa: La cátedra establece condiciones de aprobación directa basada en un régimen de evaluación continua.

Se llevará a cabo sobre la base de los siguientes aspectos:

- a) Cumplir requisito del 75 % de asistencia a clases.
- b) Presentar en tiempo y forma, en formato digital, respetando las condiciones solicitadas en cada caso, las actividades específicas planteadas

c) Realizar y aprobar las instancias de evaluación teórico-práctico, establecidas en el ítem “Evaluación de cada resultado de aprendizaje” de esta planificación sumado a un examen parcial integrador, con una calificación mayor o igual a 8 (ocho), en primera instancia de evaluación.

2. Aprobación NO directa – Examen final

La cátedra establece condiciones de aprobación de la asignatura basada en un régimen de evaluación continua. Deben cumplirse las condiciones del ítem a) y b) del régimen de aprobación directa. En cuanto al ítem c) si las calificaciones obtenidas, son mayores o iguales a 6 (seis) y menores a 8 (ocho), en primera instancia de evaluación o su recuperatorio, se alcanzará la aprobación del cursado de la asignatura y el alumno estará habilitado a realizar un examen final. El examen final abarca todos los contenidos de la asignatura, y consiste en una primera instancia de evaluación escrita sobre la actividad práctica, que contempla la resolución de problemas tipo, cuyo nivel de complejidad será igual o mayor a los propuestos en las guías y actividades de la materia. Una vez aprobado el práctico, continua el examen final oral, mediante un coloquio en temas específicos determinados por el docente, de las diferentes temáticas de la cátedra. Importante: Las inasistencias de evaluaciones y sus recuperatorios deben estar debidamente justificadas, de lo contrario se considera desaprobado. El alumno que no haya demostrado los niveles mínimos exigidos expuestos en los ítems anteriores, 1. Aprobación Directa o 2. Aprobación NO Directa - Examen final, deberá recursar la materia.

Régimen de Calificación

De acuerdo a lo dispuesto en la Ordenanza N° 1549, el inciso 8.2.3, el resultado de la evaluación estará expresado en números enteros. La aprobación de la materia requiere una calificación mínima de seis (6) puntos en todas las instancias evaluativas. La calificación final (nota) es el promedio de las todas las instancias evaluativas.

La misma establece según la tabla de calificaciones y respetando lo dispuesto en la Ord. 1549, en todos los casos se considera la siguiente equivalencia conceptual: 1 a 5 puntos = Insuficiente, 6 puntos = Aprobado, 7 puntos = Bueno, 8 puntos = Muy Bueno, 9 puntos = Distinguido, 10 puntos = Sobresaliente

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)

Disponible en el ítem: Programa analítico, Unidades temáticas, de esta planificación.

Las instancias de cuestionarios se realizan al finalizar cada eje temático, la instancia escrita luego del eje temático 4. En tanto que la actividad colaborativa se desarrolla durante el curso de las 3 últimas unidades y se presenta al final del curso. Las fechas definitivas se comunicará conforme se avanza en las actividades académicas previstas en la asignatura

Recursos necesarios

- Apuntes de la Cátedra confeccionados por el docente
- Textos específicos de la materia (ver bibliografía).
- Material extraído de Internet.
- Guías de Trabajos Prácticos para la resolución de problemas.
- Guía orientativa para la realización de Seminario.
- Laboratorio de docencia
- Planta piloto.

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)**Bibliografía:****a) Obligatoria o básica:****Bibliografía de Trabajo:****Material propio elaborado por la cátedra**

Laidler , K. Cinética de reacciones

Smith, J. M. (1999). "Ingeniería de la cinética química". Ed. CECSA

Levenspiel, O. (2004). "Ingeniería de las reacciones químicas". Limusa-Wiley.

Carberry , J Ingeniería de las reacciones químicas y catalíticas

Farina - Ferretti - Barreto, (1997). "Introducción al diseño de reactores químicos" T I. Nueva Librería 8

Fogler, H. (2008). "Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas". Ed. Pearson Education

b) Complementaria:**Bibliografía de consulta**

Bird, R.B. – Stewart, W.E. - Lightfoot E.N., (2006). "Fenómenos de Transporte". Ed. Limusa-Wiley

Levenspiel, O. El omnilibro de los reactores químicos

Cunningham, R - Lombardi, J (1972). "Fundamento del diseño de reactores". Ed. EUDEBA.

Hougen ,O.-Watson E. Principio de los procesos químicos (Tomo III Cinética y catálisis)

Sherwood , T Transferencia de masa

Aris, R. Análisis de reactores.

Atkinson B. Reactores bioquímicos

Perry R.H. Manual del Ingeniero Químico

Conesa Ferrer, Juan A. Diseño de Reactores Heterogéneos. Universidad de Alicante

Coulson, J – Richardson, J. (1994) "Chemical Engineering" Vol. III. Butterworth – Heinemann

--

Función Docencia

Las actividades académicas en la FRVM se desarrollan en forma presencial por lo tanto los docentes llevarán adelante las clases en general el dictado de las clases de desarrollo de contenidos específicos de cada eje temático está a cargo del profesor de la cátedra Ing. José Reynoso y las clases de resolución de actividades prácticas están a cargo del auxiliar docente JTP, Ing. Aldana Chesta.

Cuando se considere apropiado se desarrollarán las actividades académicas en forma conjunta.

Reuniones de asignatura y área

Las características de organización de la cátedra, 2 docentes a cargo, permite mantener una comunicación fluida y constante, por ello se atienden inmediatamente las cuestiones académicas y aquellas gestiones relevantes.

Atención y orientación a las y los estudiantes

El campus virtual de la asignatura se usa permanentemente y se considera el principal canal de comunicación entre docentes y alumnos, siendo responsabilidad exclusiva de éstos, revisar periódicamente y mantener actualizado su email, para recibir las comunicaciones correspondientes.

Por ello los docentes crean el grupo “INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS 2026”, cuyos participantes son todos los inscriptos de este ciclo lectivo a Biotecnología en la FRVM, y mediante el foro: “NOVEDADES”, de la plataforma, se informa y comunica, todas las cuestiones académicas de la asignatura.

Se destaca que se mantiene una comunicación abierta y sin restricciones en el aula virtual por mensajería y correo electrónico de ambos docentes

ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)

En este Anexo 1 (a completar si correspondiese) la cátedra detallará las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura.

Lineamientos de Investigación de la cátedra

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de investigación que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los lineamientos de investigación en los cuales la asignatura este participando.

Lineamientos de Extensión de la cátedra

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de Extensión que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los programas de Extensión en los cuales la asignatura este participando.

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

Incluir todas aquellas instancias en las cuales las y los estudiantes puedan incorporarse como participantes activos tanto en proyectos de investigación como de extensión, en la asignatura o mediante el trabajo conjunto con otras asignaturas.

Eje: Investigación

Proyecto	Cronograma de actividades

Eje: Extensión

Proyecto	Cronograma de actividades



JOSÉ REYNOSO