



**PROGRAMA ANALÍTICO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE INGENIERÍA**

DEPARTAMENTO: TECNOLOGÍA QUÍMICA

CARRERA: INGENIERÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES

PLAN DE ESTUDIO: 2024 VERSIÓN: 0

MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL

ORIENTACIÓN: NO POSEE

ASIGNATURA: TECNOLOGÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS Y BIOQUÍMICAS

CÓDIGO: 6671

DOCENTE RESPONSABLE

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Natalia Eugenia Monge	Doctora en Ciencias Químicas	Profesor Adjunto	Exclusiva

EQUIPO DOCENTE

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Natalia Eugenia Monge	Doctora en Ciencias Químicas	Profesor Adjunto	Exclusiva
Diego Fernando Acevedo	Doctor en Ciencias Químicas	Profesor Adjunto	Exclusiva

AÑO ACADÉMICO: 2024

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 1ER. CUATRIMESTRE DE 4TO. AÑO

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
6613	6632



DURACIÓN: 15 semanas

ASIGNACIÓN DE HORAS:

Carga horaria semanal: 5 h	Carga horaria total: 75 h	RTF: 6,25
Teóricas: 25 h	Prácticas: 25 h	Teórico-prácticas: 25 h

Distribución de las actividades de formación práctica	Resolución de problemas tipo	15 h
	Problemas de ingeniería	30 h
	Laboratorio	5 h
	Proyecto integrador	...h
	Trabajo de campo	...h
	Práctica socio-comunitaria	...h
	Práctica profesional	...h

FUNDAMENTACIÓN

La asignatura Tecnología de las Reacciones Químicas y Bioquímicas constituye una asignatura relevante en la formación de profesionales de Ingeniería en Energías Renovables. Proporciona los conocimientos esenciales para comprender las materias de "Tecnología de producción de biogás" y "Tecnología del procesamiento termoquímico de la biomasa". Además, junto con la asignatura de Operaciones Unitarias, brinda bases para el desempeño técnico del futuro profesional en el campo de las energías renovables, independientemente de su orientación o perfil específico

La misma se ubica en el primer cuatrimestre del cuarto año de la carrera y pertenece al área de Tecnologías Aplicadas. Tiene como objetivos que el estudiante adquiera habilidades necesarias para el análisis y para el diseño de reactores químicos y bioquímicos, aplicando los conocimientos adquiridos durante el cursado de materias previas.

El programa de la asignatura consta de ejes temáticos basados en los contenidos mínimos establecidos en el plan de estudios y ejes transversales que apuntan al desarrollo de competencias genéricas y específicas, promoviendo el trabajo en equipo, una comunicación efectiva y el aprendizaje en forma continua y autónoma. Cabe destacar que los contenidos correspondientes a cada eje temático no son independientes entre sí, sino que se presentan avanzando desde temas más básicos a más complejos.

La metodología de enseñanza consiste en clases de teoría, donde se explican los fundamentos teóricos, que luego se afianzan en clases prácticas, donde se presentan situaciones problemáticas genéricas, acompañando a los alumnos en su resolución, trabajando en forma grupal fomentando la discusión de las situaciones planteadas. Se emplea software para llevar a cabo simulaciones, como por ejemplo MatLab, y se efectúan trabajos prácticos en planta piloto para aplicar los conocimientos adquiridos y generar experiencia en situaciones reales. La evaluación consta de exámenes parciales teórico y práctico e informe de trabajo en planta piloto, que deben estar aprobados para la regularización de la asignatura.



COMPETENCIAS GENÉRICAS

A continuación, se enumeran las competencias genéricas que se pretenden desarrollar en la asignatura Tecnología de las Reacciones Químicas y Bioquímicas. Se enumeran según la tabla que proporciona CONFEDI.

Competencia genérica	Capacidades asociadas	Capacidades componentes
1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	<p>1. a. Capacidad para identificar y formular problemas.</p> <p>1. b. Capacidad para realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada.</p> <p>1. c. Capacidad para implementar tecnológicamente una alternativa de solución.</p> <p>1. d. Capacidad para controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas.</p>	<p>1. a.1. Ser capaz de identificar una situación presente o futura como problemática.</p> <p>1. a.2. Ser capaz de identificar y organizar los datos pertinentes al problema.</p> <p>1. a.3. Ser capaz de evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis.</p> <p>1. a.4. Ser capaz de delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa.</p> <p>1. b.1. Ser capaz de generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.</p> <p>1. b.2. Ser capaz de desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular.</p> <p>1. b.3. Ser capaz de valorar el impacto sobre el medio ambiente y la sociedad, de las diversas alternativas de solución.</p> <p>1. c.1. Ser capaz de realizar el diseño de la solución tecnológica, incluyendo el modelado.</p> <p>1. c.2. Ser capaz de incorporar al diseño las dimensiones del problema (tecnológica, temporal, económica, financiera, medioambiental, social, etc.), que sean relevantes en su contexto específico.</p> <p>1. c.3. Ser capaz de planificar la resolución (identificar el momento oportuno para el abordaje, estimar los tiempos requeridos, prever las ayudas necesarias, etc.).</p> <p>1. c.4. Ser capaz de optimizar la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación.</p> <p>1. c.5. Ser capaz de elaborar informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones.</p> <p>1. c.6. Ser capaz de controlar el proceso de ejecución.</p> <p>1. d.1. Ser capaz de controlar el propio desempeño y saber cómo encontrar los recursos necesarios para superar dificultades.</p>



		<p>1. d.2. Ser capaz de establecer supuestos, de usar técnicas eficaces de resolución y de estimar errores.</p> <p>1. d.3. Ser capaz de monitorear, evaluar y ajustar el proceso de resolución del problema.</p> <p>1. d.4. Ser capaz de usar lo que ya se conoce; identificar lo que es relevante conocer, y disponer de estrategias para adquirir los conocimientos necesarios.</p>
<p>4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.</p>	<p>4. a. Capacidad para identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles.</p> <p>4. b. Capacidad para utilizar y/o supervisar la utilización de las técnicas y herramientas.</p>	<p>4. a.1. Ser capaz de acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.</p> <p>4. a.2. Ser capaz de conocer los alcances y limitaciones de las técnicas y herramientas a utilizar y de reconocer los campos de aplicación de cada una de ellas y de aprovechar toda la potencialidad que ofrecen.</p> <p>4. a.3. Ser capaz de seleccionar fundamentadamente las técnicas y herramientas más adecuadas, analizando la relación costo/beneficio de cada alternativa mediante criterios de evaluación de costos, tiempo, precisión, disponibilidad, seguridad, etc.</p> <p>4. b.1. Ser capaz de utilizar las técnicas y herramientas de acuerdo con estándares y normas de calidad, seguridad, medioambiente, etc.</p> <p>4. b.2. Ser capaz de interpretar los resultados que se obtengan de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas.</p> <p>4. b.3. Ser capaz de combinarlas y/o producir modificaciones de manera que optimicen su utilización.</p> <p>4. b.4. Ser capaz de capacitar y entrenar en la utilización de las técnicas y herramientas.</p> <p>4. b.5. Ser capaz de supervisar la utilización de las técnicas y herramientas y de detectar y corregir desvíos en la utilización de las mismas.</p>
<p>6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.</p>	<p>a. Capacidad para identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo a ellas.</p>	<p>6. a.1. Ser capaz de asumir como propios los objetivos del grupo y actuar para alcanzarlos.</p> <p>6. a.2. Ser capaz de proponer y/o desarrollar metodologías de trabajo acordes a los objetivos a alcanzar.</p>



	<p>6. b. Capacidad para reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos.</p> <p>6. c. Capacidad para asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo.</p>	<p>6. a.3. Ser capaz de respetar los compromisos (tareas y plazos) contraídos con el grupo y mantener la confidencialidad.</p> <p>6. b.1. Ser capaz de escuchar y aceptar la existencia y validez de distintos puntos de vista.</p> <p>6. b.2. Ser capaz de expresarse con claridad y de socializar las ideas dentro de un equipo de trabajo.</p> <p>6. b.3. Ser capaz de analizar las diferencias y proponer alternativas de resolución, identificando áreas de acuerdo y desacuerdo, y de negociar para alcanzar consensos.</p> <p>6. b.4. Ser capaz de comprender la dinámica del debate, efectuar intervenciones y tomar decisiones que integren distintas opiniones, perspectivas y puntos de vista.</p> <p>6. b.5. Ser capaz de interactuar en grupos heterogéneos, apreciando y respetando la diversidad de valores, creencias y culturas de todos sus integrantes.</p> <p>6. b.6. Ser capaz de hacer un abordaje interdisciplinario, integrando las perspectivas de las diversas formaciones disciplinares de los miembros del grupo.</p> <p>6. c.1. Ser capaz de aceptar y desempeñar distintos roles, según lo requiera la tarea, la etapa del proceso y la conformación del equipo.</p> <p>6. c.2. Ser capaz de promover una actitud participativa y colaborativa entre los integrantes del equipo.</p> <p>6. c.3. Ser capaz de reconocer y aprovechar las fortalezas del equipo y de sus integrantes y de minimizar y compensar sus debilidades.</p> <p>6. c.4. Ser capaz de realizar una evaluación del funcionamiento y la producción del equipo.</p> <p>6. c.5. Ser capaz de representar al equipo, delegar tareas y resolver conflictos y problemas de funcionamiento grupal.</p> <p>6. c.6. Ser capaz de asumir el rol de conducción de un equipo.</p>
<p>7. Comunicarse con efectividad.</p>	<p>7. a. Capacidad para seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y de acordar significados en el contexto de intercambio.</p>	<p>7. a.1. Ser capaz de adaptar las estrategias de comunicación a los objetivos comunicacionales, a las características de los destinatarios y a cada situación.</p> <p>7. a.2. Ser capaz de comunicar eficazmente problemáticas relacionadas a la profesión, a personas ajenas a ella.</p>



	<p>7. b. Capacidad para producir e interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.), y presentaciones públicas.</p>	<p>7. a.3. Ser capaz de interpretar otros puntos de vista, teniendo en cuenta las situaciones personales y sociales de los interlocutores. 7. a.4. Ser capaz de identificar coincidencias y discrepancias, y de producir síntesis y acuerdos. 7. a.5. Ser capaz de usar eficazmente las herramientas tecnológicas apropiadas para la comunicación. 7. b.1. Ser capaz de expresarse de manera concisa, clara y precisa, tanto en forma oral como escrita. 7. b.2. Ser capaz de identificar el tema central y los puntos claves del informe o presentación a realizar. 7. b.3. Ser capaz de producir textos técnicos (descriptivos, argumentativos y explicativos), rigurosos y convincentes. 7. b.4. Ser capaz de utilizar y articular de manera eficaz distintos lenguajes (formal, gráfico y natural). 7. b.5. Ser capaz de manejar las herramientas informáticas apropiadas para la elaboración de informes y presentaciones. 7. b.6. Ser capaz de comprender textos técnicos en idioma inglés. 7. b.7. Ser capaz de identificar las ideas centrales de un informe que se leyó o de una presentación a la cual se asistió. 7. b.8. Ser capaz de analizar la validez y la coherencia de la información.</p>
<p>8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.</p>	<p>8. a. Capacidad para actuar éticamente. 8. b. Capacidad para actuar con responsabilidad profesional y compromiso social.</p>	<p>8. a.1. Ser capaz de comprender la responsabilidad ética de sus funciones. 8. a.2. Ser capaz de identificar las connotaciones éticas de diferentes decisiones en el desempeño profesional. 8. a.3. Ser capaz de comportarse con honestidad e integridad personal. 8. a.3. Ser capaz de respetar la confidencialidad de sus actividades. 8. a.5. Ser capaz de reconocer la necesidad de convocar a otros profesionales o expertos cuando los problemas superen sus conocimientos o experiencia. 8. b.1. Ser capaz de comprender y asumir los roles de la profesión. 8. b.2. Ser capaz de considerar los requisitos de calidad y seguridad en todo momento.</p>



	<p>8. c. Capacidad para evaluar el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.</p>	<p>8. b.3. Ser capaz de aplicar las regulaciones previstas para el ejercicio profesional. 8. b.4. Ser capaz de comprender y asumir las responsabilidades de los ingenieros en la sociedad. 8. b.5. Ser capaz de poner en juego una visión geopolítica actualizada para encarar la elaboración de soluciones, proyectos y decisiones. 8. b.6. Ser capaz de anteponer los intereses de la sociedad en su conjunto, a intereses personales, sectoriales, comerciales o profesionales, en el ejercicio de la profesión. 8. c.1. Ser capaz de reconocer que la optimización de la selección de alternativas para los proyectos, acciones y decisiones, implica la ponderación de impactos de diverso tipo, cuyos respectivos efectos pueden ser contradictorios entre sí. 8. c.2. Ser capaz de considerar y estimar el impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones, en el contexto local y global.</p>
<p>9. Aprender en forma continua y autónoma.</p>	<p>9. a. Capacidad para reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la vida. 9. b. Capacidad para lograr autonomía en el aprendizaje.</p>	<p>9. a.1. Ser capaz de asumir que se trabaja en un campo en permanente evolución, donde las herramientas, técnicas y recursos propios de la profesión están sujetos al cambio, lo que requiere un continuo aprendizaje y capacitación. 9. a.2. Ser capaz de asumir que la formación y capacitación continuas son una inversión. 9. a.3. Ser capaz de desarrollar el hábito de la actualización permanente. 9. b.1. Ser capaz de desarrollar una estrategia personal de formación, aplicable desde la carrera de grado en adelante. 9. b.2. Ser capaz de evaluar el propio desempeño profesional y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo. 9. b.3. Ser capaz de evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo. 9. b.4. Ser capaz de detectar aquellas áreas del conocimiento propias de la profesión y/o actividad profesional en las que se requiera actualizar o profundizar conocimientos. 9. b.5. Ser capaz de explorar aquellas áreas del conocimiento no específicas de la profesión que</p>



		podrían contribuir al mejor desempeño profesional. 9. b.6. Ser capaz de hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.
--	--	--

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Actividades reservadas/Alcances	Competencias específicas
1. Diseñar, calcular y proyectar procesos y sistemas para la conversión energética de recursos primarios renovables.	1.1. Desarrollar y aplicar metodologías de proyecto, cálculo y diseño de procesos y sistemas para la conversión energética de recursos primarios renovables.
	1.2. Seleccionar y especificar, equipamientos, aparatos y componentes de los sistemas descritos anteriormente.
2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.	2.2. Funcionalidad y aplicación de los procesos y sistemas para la conversión energética de recursos primarios renovables.
3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado en el primer punto.	3.1. Verificación y diagnóstico, de acuerdo con especificaciones, del funcionamiento y condiciones de uso de los procesos y sistemas para la conversión energética de recursos primarios renovables.

PROPÓSITO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Promover en el estudiante, la capacidad y competencias necesarias para identificar, formular y resolver problemas relacionados a reactores químicos y bioquímicos, 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, fomentando el trabajo en equipo y la comunicación efectiva.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A continuación, se presentan los resultados de aprendizaje de los estudiantes en la asignatura Tecnología de las Reacciones Químicas y Bioquímicas:

- Conoce los aspectos funcionales que se requieren para la operación y funcionamiento de los reactores químicos. Diseña, calcula y proyecta reactores químicos homogéneos y heterogéneos, con diferentes formas de operación y para los distintos tipos de reacciones químicas.



- Interpreta los problemas relacionados a reactores químicos y bioquímicos, empleando métodos apropiados de resolución para establecer estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño, optimización y simulación. Emplea software específico para el desarrollo de análisis de datos, para simulación y diseño.
- Aplica de manera práctica, e íntegra, los conceptos teóricos estudiados en otras asignaturas del Plan de Estudios.
- Trabaja en grupo de manera ordenada consensuando en función de los distintos criterios de los integrantes de su equipo.
- Trabaja en la planta piloto comparando las condiciones operativas experimentales y los modelos teóricos planteados en bibliografía, en condiciones reales de operación, utilizando de forma adecuada equipos, instrumental e insumos, cumpliendo con el protocolo de las actividades asignadas en los trabajos grupales, efectuando un análisis crítico de los resultados y de los modelos matemáticos utilizados, atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.
- Presenta en forma escrita y con lenguaje técnico informes de los trabajos prácticos realizados.
- Aplica las normas de higiene y seguridad para actuar en consecuencia y proteger la salud de los presentes, considerando normativas y protocolos vigentes, considerando los materiales y equipamientos disponibles, y las medidas de seguridad de los mismos, cumpliendo las normas fijadas en cartelera, instructivos y recomendaciones, evitando accidentes y contaminaciones dentro del ámbito de trabajo y hacia el exterior y atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.

CONTENIDOS

CONTENIDOS MÍNIMOS

- Conceptos de: velocidad de reacción, estequiometría y equilibrio.
- Reactores isotérmicos ideales en fase homogénea. Continuos y discontinuos.
- Reactores no isotérmicos ideales en fase homogénea.
- Introducción a la cinética de las reacciones catalíticas heterogéneas. Reactores catalíticos industriales.
- Introducción a los Biorreactores. Estequiometría de las reacciones celulares. Cinética de crecimiento. Cultivos discontinuos y continuos. Tipos y condiciones de operación de los biorreactores.

CONTENIDOS ANALÍTICOS

Eje temático 1: Introducción

- 1.1 Introducción al diseño de reactores químicos
- 1.2 Bases para el diseño
- 1.3 Clasificación de las reacciones
- 1.4 Clasificación de los reactores
- 1.5 Reactores industriales.



**Eje temático 2: Principios básicos para el análisis y diseño de reactores
ESTEQUIOMETRIA.**

- 2.1. Representación de las reacciones químicas
- 2.2. Reactivo limitante
- 2.3. Medidas de los cambios debidos a la reacción química. Conversión.
- 2.4. Producción

EQUILIBRIO QUÍMICO.

- 2.6. Constante de equilibrio. Variación con la temperatura.
- 2.7. Conversión de equilibrio.

CINÉTICA DE LAS REACCIONES HOMOGÉNEAS

- 2.8. Velocidad de reacción química.
- 2.9. Orden de reacción y ley de velocidad. Modelo de Ley de la Potencia. Reacciones reversibles
- 2.10. Efecto de la temperatura. Ecuación de Arrhenius.
- 2.11. Variación de la velocidad de reacción con la temperatura y con la conversión.

Eje temático 3. Diseño de reactores isotérmicos homogéneos

- 3.1. Introducción
- 3.2. Balance general molar.
- 3.3. Balance de masa global.
- 3.4. Reactores tanques agitados discontinuos (TAD). Producción.
- 3.5. Reactores de flujo continuo
 - Reactor tanque continuo (TAC). Ecuación de diseño.
 - Reactor tubular (TUB). Ecuación de diseño.
 - Comparación de tamaño entre reactores TAC y reactores TUB isotérmicos.
 - Pérdida de carga en reactores TUB. Caída de presión en un lecho relleno.
- 3.6. Sistemas de reactores múltiples. Reactores conectados en serie y en paralelo.
- 3.7. Operación de reactores en estado no estacionario. Reactores tanques agitados semicontinuos (TAS)

Eje temático 4. Reacciones Múltiples

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Conceptos de selectividad y de rendimiento.
- 4.3. Condiciones para maximizar el producto deseado en reacciones en serie y en paralelo.
- 4.4. Cálculo para reacciones múltiples.

Eje temático 5. Diseño de reactores no isotérmicos

- 5.1. Balance de energía. Primera Ley de la Termodinámica. Evaluación del término trabajo. Evaluación de las entalpías y capacidad calorífica. Calor intercambiado por el reactor.
- 5.2. Diseño de reactores adiabáticos.
- 5.3. Reactores con intercambio de calor.
- 5.4. Multiplicidad de estados estacionarios.
- 5.5. Operación en estado no estacionario.

Eje temático 6. Catálisis y cinética de las reacciones catalíticas

- 6.1. Definición de Catálisis. Características.
- 6.2. Adsorción.



- 6.3. Propiedades físicas del catalizador. Superficie específica. Volumen de poro y porosidad. Porosidad de un lecho catalítico.
- 6.4. Catalizadores. Clasificación. Constitución. Pérdida de actividad.
- 6.5. Reacciones catalíticas. Difusión externa.
- 6.6. Reacción y difusión en catalizadores porosos.
- 6.7. Transporte de materia en el interior de catalizadores porosos con reacción química simultánea. Factor de efectividad. Efectos del control difusional interno sobre la velocidad de reacción.
- 6.8. Transporte externo de masa. Factor de efectividad externo.
- 6.9. Interacción entre el transporte interno y externo de masa. Factor de efectividad global isotérmico.
- 6.10. Reactores catalíticos industriales

Eje temático 7. Biorreactores

- 7.1. Introducción a los Biorreactores.
- 7.2. Estequiometría de las reacciones celulares. Coeficientes de rendimiento. Balances de masa.
- 7.3. Cinética de crecimiento. Fases. Velocidad específica de crecimiento. Efecto de la concentración de sustrato, de productos, de la temperatura, del pH y del suministro de oxígeno.
- 7.4. Cultivos discontinuos y continuos.
- 7.5. Tipos y condiciones de operación de los biorreactores.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE

Se plantea una orientación metodológica alineada con la nueva política académica que la Universidad está fomentando y las de CONFEDI. Esto hace que, en las clases y fuera de ellas, se requieran espacios, tiempos y actividades, bajo la orientación y el control del profesor. Se optará por un sistema metodológico variado que vaya desde la reproducción hasta la potenciación de la indagación, el posicionamiento personal y grupal y la enseñanza reflexiva. Se apuesta por la complementariedad e integración de estrategias, herramientas, perspectivas. Se incluirá en la propuesta temas abordados desde las diferentes ópticas:

Metodologías de enseñanza	
Aprendizaje Comunicativo/Activo (C/A)	Los estudiantes deberán: <ul style="list-style-type: none"> ● Resolver problemas ● Responder a las preguntas ● Formular sus propias preguntas ● Discutir, explicar, debatir ● Crear lluvias de ideas
Aprendizaje Colaborativo	Los estudiantes trabajarán en equipos, en ocasiones utilizando herramientas TIC (videos, juegos, competencias). La colaboración se establecerá en condiciones que aseguren la interdependencia positiva y la responsabilidad individual.
Aprendizaje Inductivo	Los estudiantes se enfrentarán con los desafíos, preguntas o problemas, y aprenderán el contenido en el contexto de hacer frente a los desafíos.



METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Para evaluar el aprendizaje de los alumnos se analizará, en las clases prácticas, el avance de los alumnos en cuanto a resolución de ejercicios prácticos, observando el grado de independencia para plantear las resoluciones y relacionar con los contenidos teóricos, con la guía continua del docente. Para regularizar la asignatura el estudiante deberá aprobar 3 exámenes parciales teóricos-prácticos, presentar los trabajos propuestos por la cátedra y los informes de los trabajos prácticos propuestos. Para lograr la promoción el promedio de las calificaciones de los exámenes deberá ser mínimo de 7 puntos y ninguno podrá tener nota menor a 5. En caso de no alcanzar el puntaje requerido existirá una instancia de recuperación de las evaluaciones que no hayan alcanzado el puntaje 5. Además, se tomará un coloquio integrador oral al final del cuatrimestre.

FORMACIÓN PRÁCTICA

Actividad	Eje	Tema	Tipo	Entrega y evaluación
Laboratorio	7	Biorreactores	Formación experimental en planta piloto	30/04

PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS E INCLUSIVOS

No se contemplan en el presente ciclo lectivo.

CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES, PARCIALES y ACTIVIDADES DE FORMACIÓN PRÁCTICA

SEMANA		TEÓRICOS/PRÁCTICOS	PRÁCTICOS	TRABAJO PRÁCTICO EN PLANTA PILOTO
1	12-mar	INTRODUCCIÓN. ESTEQUIOMETRIA	GUIA 1	
2	19-mar	CINÉTICA	GUIA 1	
3	26-mar	EQUILIBRIO	GUIA 1	
4	2-abr	FERIADO		
5	9-abr	1ER PARCIAL		
6	16-abr	REACCIONES MULTIPLES	GUIA 2	
7	23-abr	NO ISOTERMICO	GUIA 3	
8	30-abr	NO ISOTERMICO	GUIA 3	



9	7-may	2DO PARCIAL		
10	14-may	CATALISIS	GUIA 4	
11	21-may	CATALISIS	GUIA 4	
12	28-may	BIORREACTORES	GUIA 5	
13	4-jun			PRODUCCIÓN DE BIOETANOL
14	11-jun	3 ER PARCIAL		
15	18-jun	RECUPERATORIOS		
16	25-jun	COLOQUIOS		

**BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN BÁSICAS Y DE CONSULTA
ESPECIFICANDO EL EJE TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA:**

Básica

Título	Autores	Año, Edición, Editorial	Ejemplares disponibles	Eje temático			
				1-2	3-4	5	...
Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas.	Fogler, S	2016, 8va Ed, Prentice Hall	7	x	x	x	
Ingeniería de las Reacciones Químicas.	Levenspiel, O	1999, Limusa	6	x	x		
Principles of Fermentation Technology	Peter f. Stanbury, Allan Whitaker, Stephen J. Hall	2003, 2da Ed, Elsevier Science	2			x	

De consulta

Título	Autores	Año, Edición, Editorial	Ejemplares disponibles	Eje temático				
				1-3	3-6	6-9	4	5
Chemical reactions and chemical reactors	Roberts, George W.	2009, J. Wiley	1	x	x			
Ingeniería de la Cinética Química	Smith J. M	Cecsa	3	x				
Reactores Químicos con Multireacción	Tiscareño Lechuga F	2008, Reverté	1					x
Chemical reaction engineering: a first course	Ian Saxley Metcalfe	1997, Oxford University	1	x	x			

mm



The Engineering of Chemical Reactions	Schmidt L	1998, Oxford University	1	x	x	x		
Fundamentals of Chemical Reaction Engineering	Davis and Davis	2003, Mc Graw Hill	3	x	x			
Chemical Reactor Analysis and Design	Froment, Bischoff, Whilde	2010, Wiley	1				x	
Modeling of Chemical Kinetics and Reactor Design	Coker	2001, Gulf Professional Publishing.		x	x			
Principles of Chemical Reactor Analysis and Design	Mann Uzi	2009, Wiley		x	x			

HORARIOS DE CLASES

DIA	HORARIO	LUGAR
Martes	8 a 13 hs.	Aula Informática 3. DTQ-FI

HORARIO Y LUGAR DE CONSULTAS

DIA	HORARIO	LUGAR
Lunes	16 a 18 hs.	DTQ-Fac Ingeniería
Miércoles	14 a 17 hs.	DTQ-Fac Ingeniería

AULA VIRTUAL:

<https://cursos.ing.unrc.edu.ar/cursos/login/index.php>

<https://sisinfo.unrc.edu.ar/sisinfo/>

REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

Las condiciones requeridas para alcanzar ya sea la condición regular como promocional se ajustan a lo establecido en el anexo I de la Res. CS. N° 120/17 y a la Res. CD N° 138/18, Res. CD N° 121/19 y Res. CD N° 259/22, estableciéndose los siguientes requisitos:

Requisitos generales:

El estudiante deberá estar formalmente inscripto en la asignatura (efectivo o con condicionalidad extendida por la FI) y asistir como mínimo al 80% de las clases teórico-prácticas, prácticos y actividades de laboratorio.

Requisitos para alcanzar la regularidad:



Entrega del 100 % de los informes de los trabajos de Laboratorio. Promediando las calificaciones de los parciales teóricos-prácticos se deberá obtener un puntaje mínimo de 5.
Para lograr la regularidad en caso de no alcanzar el puntaje requerido existirá una instancia de recuperación de las evaluaciones que no hayan alcanzado el puntaje 5.

Requisitos para alcanzar la promoción:

Entrega del 100 % de los informes de los trabajos de Laboratorio. Promediando las calificaciones de los parciales teóricos-prácticos se deberá obtener un puntaje mínimo de 7. Para lograr la promoción ningún parcial podrá tener nota menor a 5, en caso de no alcanzar el puntaje requerido existirá una instancia de recuperación de las evaluaciones que no lo hayan alcanzado. Además, se tomará un coloquio integrador oral al final del cuatrimestre.

Instancias de evaluación previstas:

Se deberán presentar los informes de los trabajos de Laboratorio realizados.
Se llevarán a cabo 3 exámenes parciales teórico-práctico y un examen recuperatorio para alcanzar la regularidad o promoción según corresponda. En el caso de alcanzar la promoción se realizará un coloquio integrador oral.

CARACTERÍSTICAS Y MODALIDAD DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS, INCLUYENDO EXAMEN FINAL, ESTABLECIENDO TIEMPOS DE CORRECCIÓN DE LAS MISMAS Y LA DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES

EXÁMENES PARCIALES				
INSTANCIA EVALUATIVA	CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD	TIEMPO DE CORRECCIÓN	TIEMPO DE DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES
Parciales	Teórico-Prácticos	Escrito	Una Semana	Una Semana
Recuperatorios	Teórico-Prácticos	Escritos	Una Semana	Una Semana
Coloquio	Teórico-Práctico	Oral	Un día	Un día
Trabajos en Planta Piloto	Práctico	Escrito	Una Semana	Una Semana

EXÁMENES FINALES	
Alumnos en condición regular	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
Teórico-práctico	Escrito / Mixto
Alumnos en condición libre	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
Práctico	Escrito
Teórico-práctico	Oral

Firma Docente Responsable



Firma Secretario Académico

