

INTEGRACIÓN II*Plan anual de actividades académicas - Ciclo lectivo 2022***1. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR**

Datos administrativos
<p><u>Departamento:</u> Ingeniería Química</p> <p><u>Carrera:</u> Ingeniería Química</p> <p><u>Duración:</u> 5 años</p> <p><u>Asignatura:</u> Integración II</p> <p><u>Nivel de la carrera:</u> II</p> <p><u>Bloque curricular:</u> Tecnologías básicas</p> <p><u>Área:</u> Integración</p> <p><u>Carácter:</u> Obligatoria</p> <p><u>Régimen de dictado:</u> Anual</p> <p><u>Carga horaria semanal:</u> 3 (hs. cátedra)</p> <p><u>Carga horaria total:</u> 96 (hs. cátedra)</p>
Correlatividades
<p><u>Asignaturas correlativas previas</u></p> <p>Para cursar "Integración II" debe tener cursada: <u>Obligatorias:</u> Integración I/ Análisis Matemático I/ Química General</p> <p>Para cursar "Integración II" debe tener aprobada: No corresponde</p> <p>Para rendir "Integración II" debe tener aprobada: <u>Obligatorias:</u> Integración I/ Análisis Matemático I/ Química General</p> <p><u>Asignaturas correlativas posteriores</u></p> <p>Debe tener cursada "Integración II" para cursar: <u>Obligatorias:</u> Integración III/ Economía/ Legislación</p> <p>Debe tener aprobada "Integración II" para cursar: <u>Obligatorias:</u> Integración IV/ Organización Industrial <u>Electivas:</u> Gestión de tecnologías sustentables</p> <p>Debe tener aprobada "Integración II" para rendir: <u>Obligatorias:</u> Integración III/ Termodinámica/ Economía/ Legislación</p>
Equipo docente
<p>BENZ; Sonia (Prof. Tit. – DS / DE)</p> <p>DELFRATTE; Evangelina (Prof. Asoc. - DS)</p>

2. FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS

Describir el sentido de la asignatura en el plan de estudios y en la formación del ingeniero de la especialidad, el posicionamiento desde donde se enseña la disciplina, discutiendo porqué y para qué el estudiante tiene que aprender la presente asignatura en esta etapa de su carrera (hasta 200 palabras).

El diseño curricular de carrera de Ingeniería Química en la UTN, Ordenanza 1028, establece una estructura compuesta por asignaturas comunes (básicas de ingeniería, de la especialidad), integradoras, y electivas, que se organizan según áreas (Matemática, Física y Química, Ciencias Sociales, Gestión Ingenieril, Área Básica de la Especialidad, Área de la Especialidad, Área Tronco Integrador), permitiendo el reordenamiento de las cátedras en campos epistemológicos y del saber.

Respecto del tronco integrador, conforma una línea curricular, formada con materias integradoras que se desarrollan a lo largo de la carrera, a partir de Problemas Básicos que origina la actividad profesional, relacionados a la obtención de productos socialmente requeridos, a un costo mínimo, considerando calidad y cantidad, el medio ambiente, las condiciones de higiene y seguridad y la utilización de los recursos humanos, de materia prima y equipos, de manera racional.

La asignatura Integración II forma parte del Área Tronco Integrador y, estando ubicada en segundo nivel de la carrera, corresponde la presentación y desarrollo de conceptos básicos y metodología de cálculo y de la profesión aplicado a la resolución de los balances de materia de los procesos químicos, considerando niveles de complejidad creciente y la articulación horizontal y vertical exigidos por el PE.

3. COMPETENCIAS

Para la descripción de este punto considerar las competencias enunciadas en el ANEXO I Libro Rojo de CONFEDI (Ver documento adjunto). Copiar las que correspondan (código y texto) e indicar el nivel de aporte (Bajo / Medio / Alto) de la asignatura para cada competencia.

Competencias Tecnológicas	Nivel de Aporte
CT1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	Medio
CT4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	Bajo
Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales	Nivel de Aporte
CS9. Aprender en forma continua y autónoma	Medio
Competencias Específicas	Nivel de Aporte
CE1. 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 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.	Bajo

4. OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Objetivos

Transcribir los objetivos de la asignatura establecidos en el DC. Señalar los objetivos de la asignatura, entendidos como la intencionalidad de los docentes con respecto a lo que esperan que el alumno logre como consecuencia de la propuesta de enseñanza (por ejemplo: Que el alumno logre plantear estrategias de eficiencia energética para diferentes procesos ingenieriles).

Objetivos establecidos en el DC

- ✓ Conocer los problemas del país y la región en los que la ingeniería química puede colaborar en su solución.
- ✓ Relacionar e integrar los conocimientos del segundo nivel de estudio, que motivarán al alumno, dando significación al aprendizaje.
- ✓ Aprender la práctica profesional ejercitándola: identificar el problema o la mejora, analizar alternativas de solución, seleccionar y/o proyectar soluciones, producir, construir, controlar y optimizar.
- ✓ Promover el hábito de la correcta presentación de informes y desarrollar la habilidad para el manejo bibliográfico.

- ✓ Objetivos de la asignatura

Resultados de Aprendizaje

Definir los resultados de aprendizaje (RA), entendidos como una declaración muy específica que describe exactamente y de forma medible (posibles de evidenciar) qué es lo que un estudiante será capaz de hacer, expresados como [Verbo de Desempeño]+ [Objeto de Conocimiento]+ [Finalidad]+ [Condición(es) de Referencia/Calidad] (por ejemplo: Plantea estrategias para mejorar las prestaciones y eficiencia energética de diversas actividades ingenieriles mediante la utilización de los principios de la disciplina, considerando el contexto socioeconómico y medioambiental en el que se encuentran insertas), y considerando:

- ✓ incluir únicamente aquellos RA que se consideren elementales para definir el aprendizaje esencial de la asignatura o programa en el contexto de la carrera
- ✓ no necesariamente debe haber una relación biunívoca RA- Unidad Temática
- ✓ se sugiere contar como máximo con 4-5 RAs para la asignatura
- ✓ Identificar, organizar y representar los datos, objetos y etapas de los procesos químicos a escala industrial, considerando criterios ingenieriles, tecnológicos y de sustentabilidad (cuidado del medio ambiente, higiene y seguridad, riesgo industrial, entre otros).
- ✓ Delimitar y formular el problema de manera clara y precisa.
- ✓ Dominar el uso y aplicación de las herramientas de cálculo ingenieriles y procedimientos asociados para el planteo y resolución de problemas de balances de materia en procesos químicos a escala industrial.
- ✓ Identificar, formular y resolver problemas de balance de materia relacionados a procesos con modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y resolución.
- ✓ Evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.

5. CONTENIDOS DEL PROGRAMA ANALÍTICO (UNIDADES TEMÁTICAS)

Unidad 0: Presentación de la asignatura.

Propósito de la asignatura en el plan de carrera.

Unidad 1: Introducción a la ingeniería de procesos.

Introducción a procesos industriales y productos químicos.

Operaciones Unitarias. Clasificación en base a la fuerza impulsora.

Procesos Unitarios: Denominación según reacciones químicas asociadas (por ej.; combustión, nitración,

polimerización, alquilación, etc.)

Representación de Procesos Químicos: Diagrama en bloque, diagrama de proceso, diagrama de cañería e instrumentación (PI&D).

Clasificación de Procesos Químicos: Procesos continuos y discontinuos. Regímenes estacionarios y no estacionarios. Variables de Proceso.

Unidad 2: Balance de Materia.

Ley de conservación de la masa. Sistema-frontera-alrededores. Ecuación general de balance de masa: Estacionario / No estacionario; con reacción química (RQ) / sin RQ; diferentes casos.

Sistema de ecuaciones resultante con el balance total y los balances por componente. Análisis de grados de libertad.

Unidad 3: Resolución de problemas de balance de materia. Pasos a seguir.

Representación del diagrama de flujo asociado al problema.

Base de cálculo.

Selección de los límites del sistema. Ecuaciones de balance total y por componente.

Sistema de ecuaciones resultante. Técnicas de resolución.

Ejemplos.

Unidad 4: Resolución de problemas de balance de materia aplicado a Operaciones Unitarias.

Balance de masa aplicado a operaciones unitarias regidas por transferencia de momento y/o energía (por ej.: tamizado, filtración, decantación, evaporación, secado, etc.).

Balance de masa aplicado a operaciones unitarias regidas por transferencia de materia. (por ej.: destilación, absorción, cristalización, extracción líquido-líquido, etc.)

Unidad 5: Resolución de problemas en procesos en los que intervienen múltiples unidades.

Balance de materia en procesos con múltiples subsistemas sin reacción química. Corrientes de recirculación, derivación (by-pass) y purga.

Unidad 6: Balance de Materia en sistemas con Reacción Química (RQ).

Revisión y consideración: Estequiometría de RQ, reactivo limitante y en exceso, estados de agregación de los productos y reactivos. Conversión o grado de finalización. Grado de avance de una reacción.

Ley de conservación de la masa en sistemas con reacción química. Aplicación de la data de RQ. Diferentes tipos de balance. Sistema de ecuaciones resultantes. Ejemplos.

Unidad 7: Resolución de problemas de balance de materia en Procesos Unitarios.

Balance de masa en procesos con reacciones simples. Planteo y resolución. Ejemplos.

Balance de masa en procesos de combustión: completa e incompleta. Aire teórico, aire en exceso. Planteo y resolución. Ejemplos

Unidad 8: Balance de materia en procesos con múltiples reacciones químicas.

Procesos con múltiples reacciones químicas. Casos con reacciones independientes. Casos con reacciones en serie. Casos con reacciones en paralelo. Selectividad. Reacciones en equilibrio químico.

Ejemplos.

Unidad 9: Resolución de problemas de balance de materia en sistemas complejos.

Aplicación a procesos de producción de químicos inorgánicos y orgánicos: Balance de materia en procesos químicos, en los que intervienen múltiples subsistemas. Corrientes de recirculación y derivación (by-pass). Conversión por paso en el reactor. Conversión global en el proceso.

Acumulación de material inerte: Corriente de Purga.

Ejemplos de resolución mediante planilla de cálculo.

6. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE

Descripción de la metodología

Listar las metodologías didácticas activas empleadas para garantizar la adquisición de las competencias antes mencionadas, con relación al propósito y objetivos que desarrolla la asignatura, y para promover el desarrollo de los resultados de aprendizaje.

Describir el enfoque de enseñanza adoptado, así como las estrategias de trabajo en equipos colaborativos, aula invertida y otras metodologías de aprendizaje activo y centrado en el estudiante aplicadas para promover el desarrollo de los resultados de aprendizaje. Detallar las características de las actividades prácticas a desarrollar, el uso de laboratorios físicos y/o remotos/virtuales (si correspondiese) y la utilización significativa del Campus Virtual Global (u otro entorno virtual de enseñanza y aprendizaje) y otros recursos basados en TIC.

Formación Teórico-Práctica

Para cada temática, se realizará una introducción expositiva de los objetivos y la ubicación de los mismos en el contexto de la materia, seguidos de la discusión abierta de los conceptos a tratar. Se incentivará a los estudiantes a involucrarse en el desarrollo de los contenidos, vinculándolos con los aprendizajes anteriores adquiridos en asignaturas vinculadas de 1° y 2° nivel, a través de diversas propuestas de actividades (individuales y/o grupales) en clase y/o diferidas.

Resolución de Problemas

Para cada temática, se plantearán problemas de aplicación que actuarán como hilo conductor para la profundización de los aspectos teóricos-prácticos y metodológicos para su planteo y resolución; se propondrá la resolución conjunta con los estudiantes durante el dictado de clases, de manera de identificar los puntos más complicados para su entendimiento.

Se dispondrá de series de problemas para cada unidad del programa. Para favorecer la discusión/debate sobre los tópicos de la asignatura y promover el rol activo del alumno en la construcción de su propio conocimiento, cada estudiante deberá confeccionar la "Carpeta de Problemas Resueltos", cuyas resoluciones podrán compartir durante los encuentros de clases (inclusive consultas) y/o en la *pizarra ad-hoc*, a los efectos de revisar/analizar en conjunto, el procedimiento propuesto, los principios aplicados y los resultados obtenidos, exponiendo los avances logrados/alternativas en cada caso.

Estrategias para generar hábitos de autoaprendizaje

Para el seguimiento del aprendizaje, se aplicará en forma periódica (semanal o quincenal), formularios on-line con *cuestionarios cortos* relativos a los temas teóricos y prácticos ya dictados.

Los cuestionarios on-line son de respuesta obligatoria, no así, su aprobación. De esta manera, junto con la aplicación de la herramienta *Calificación Basada en Certeza*, se espera reunir información útil para un diagnóstico de estado, tanto por el estudiante como la cátedra. Esos elementos junto con la aplicación de encuestas de opinión ad-hoc y análisis de sus resultados, se utilizan como retroalimentación en el esquema de la planificación para ajustar/profundizar/revisar el desarrollo de los temas a las necesidades del grupo.

Actividades de Formación Práctica

Trabajo práctico: Se propondrá la utilización de herramientas informáticas para la resolución de balances de materia en procesos químicos, análisis de los resultados y propuesta de variantes. Entrega de informe y resultados.

Aula Virtual de la Asignatura

La asignatura cuenta con un Aula en el Campus Virtual de la Facultad Regional Rosario. En la misma, los alumnos dispondrán de:

- Presentaciones de clase
- Guías de actividades
- Material bibliográfico de acceso libre
- Ejemplos resueltos de problemas y otro material de apoyo
- Links a recursos externos, incluyendo material audiovisual.

Asimismo, mediante el aula, los alumnos tienen acceso a distintos recursos digitales que asisten en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- Portafolio digital
- Foros y mensajería
- Panel de novedades

Recomendaciones para el estudio

Describir las principales recomendaciones que se les pueden hacer a las y los estudiantes para abordar el aprendizaje de la asignatura, teniendo en cuenta la experiencia del cuerpo docente respecto de desarrollos anteriores.

Se sugiere al estudiante que tome el compromiso de estudio y resolución de problemas de 2 o 3 hs. semanales, de manera de “familiarizarse” con la temática y la lógica de resolución en forma progresiva y así identificar que temas o metodologías debiera revisar y/o profundizar.

Se insiste al estudiante que no tema hacer consultas!! ,.. ya sea en las clases, en clase de consulta, por mail o el foro del campus, etc.: Lo importante es que no se quede con dudas!!!.

7. RECURSOS NECESARIOS

Detallar los recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura. Considerar todos los aspectos docentes, institucionales y estudiantiles de manera de prever y planificar las necesidades para alcanzar los Resultados de Aprendizaje previstos, incluyendo los siguientes ítems: Espacios Físicos (aulas, laboratorios, equipamiento informático, etc.), Recursos tecnológicos de apoyo (proyector multimedia, software, equipo de sonido, aulas virtuales, etc.), Transporte, seguro, y elementos de protección para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, fábricas, entre otros.

Espacios físicos

Aulas de dimensiones y capacidad acorde para alojar 50 personas: En las tres comisiones el número de inscriptos alcanza y/o supera los 45 estudiantes. De allí, que se necesitan aulas de dimensiones y capacidad acordes para alojar estudiantes y grupo docente (total aprox. 50 personas) de acuerdo a los protocolos vigentes.

Recursos tecnológicos de Apoyo

Internet y Campus: El funcionamiento del Campus Virtual es primordial para el desarrollo de la cátedra y la comunicación con los estudiantes, ya que como sitio digital oficial de la asignatura, refleja y determina la dinámica de las actividades y su secuencia a lo largo del año académico. Además, la organización de las actividades como el seguimiento de desempeño del estudiante están sostenidos en el campus de la asignatura. De allí la importancia de contar con un funcionamiento fluido de Internet.

PCs y Proyectores: En consecuencia, para apoyar las actividades de los docentes y principalmente de los estudiantes, también se requiere equipos informáticos para el desarrollo de las actividades (cuestionarios virtuales, resolución de problemas, resolución de TP, etc.) y equipos multimediales para la proyección material visual relacionado a los contenidos de la asignatura.

Plataformas de VC (Zoom): En el marco de Internet, el uso de las diferentes TICs y de plataformas de videoconferencia, brinda la posibilidad de clases presenciales sincrónicas en forma remota que

favorecen el aprendizaje y seguimiento del desempeño.

Recursos para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, entre otros

No corresponde

8. EVALUACIÓN

Metodologías/ estrategias de evaluación

Detallar las estrategias de evaluación que permitan medir el grado de logro de las competencias que aborda la asignatura y los resultados de aprendizaje definidos, que podrán ser diagnósticas, formativas, sumativas, de proceso, autoevaluación o evaluación por pares, indicando la forma en que los alumnos acceden a los resultados de sus evaluaciones. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán en cada instancia de evaluación (como ser clases, trabajos prácticos, proyectos, exposiciones orales, cuestionarios, portafolios, exámenes parciales) y todo instrumento que permita al estudiante demostrar su nivel de desempeño y obtener una retroalimentación significativa para mejorar.

Indicar la modalidad mediante la cual se informa a los alumnos sobre las condiciones de regularización y aprobación directa de la asignatura.

Instancias de Seguimiento y Evaluación durante el cursado

Se aplicarán, *Actividades* diversas a través del Campus Virtual, con un doble propósito:

- i) Seguimiento del aprendizaje por parte de la cátedra.
- ii) Instancias de evaluación diagnóstica por parte de los estudiantes.

Esas *Actividades* se propondrán en forma periódica-regular (semanal/quincenal/mensual) como parte obligatoria del cursado de la asignatura e incluirán por ejemplo, *cuestionarios cortos*, resolución de problemas, tareas varias según las facilidades que ofrece el Campus, encuestas de opinión, evaluaciones diagnósticas, etc. y se dispondrá la correspondiente devolución de resultados y corrección.

Instancias de evaluación con calificación

- i) *Parcial y Recuperatorios* en modalidad físicamente presencial, siempre que el número de estudiantes protagonistas permita garantizar el cumplimiento del protocolo y distanciamiento sugerido debido a *COVID 19*.

En resumen, el seguimiento de desempeño y evaluación de la asignatura comprende:

- 1) El cumplimiento en tiempo y forma de las *Actividades* propuestas, representarán un instrumento indicativo del seguimiento de las clases y dedicación por parte de los estudiantes.
- 2) Resolución de trabajo práctico mediante la aplicación de herramientas informáticas de cálculo.
- 3) Una instancia de evaluación del seguimiento del cursado (Parcial).
- 4) Dos instancias recuperadoras de evaluación del seguimiento de cursado (2 Recuperatorios del Parcial).

Criterios de Ponderación

El rendimiento del alumno se evaluará de manera continua, considerando su cumplimiento durante todas las actividades de seguimiento, resolución y presentación de trabajo práctico y desempeño en las instancias de evaluación propuestas en la presente planificación, según los siguientes criterios de ponderación:

Actividades de Formación Práctica

- Entrega de la resolución de las actividades en tiempo y forma.
- Participación proactiva en las actividades propuestas.
- Justificación de los resultados alcanzados en modalidad de coloquio o monografía, incluyendo la deliberación y análisis crítico de las alternativas presentadas.

Instancias de Evaluación

- Conocimiento básico de los conceptos teóricos y los principios fundamentales de la asignatura.
- Resolución de problemas prácticos ingenieriles, siguiendo la metodología sistémica propuesta.
- Capacidad de justificación para la aplicación práctica de conceptos, principios y relaciones de la ingeniería de procesos.

- Habilidad de aplicación de los conocimientos adquiridos en el ámbito de problemáticas ingenieriles complejas.

Condiciones de aprobación

Condiciones de Aprobación Directa

Describir las condiciones de aprobación directa, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán.

Previamente, el estudiante deberá cumplimentar con todas las exigencias para alcanzar la condición de Alumno Regular, detalladas más abajo:

- 1) Cumplimentar con la realización en tiempo y forma de las **Actividades** de formación y seguimiento de clases (cuestionarios cortos, resolución de series de problemas, tareas programadas, etc.), en un porcentaje mínimo de **80 %**.
- 2) Aprobar el Trabajo Práctico (resolución de un balance de materia en un proceso mediante la aplicación de herramientas informáticas de cálculo; análisis de resultados; propuesta de variantes, etc.).
- 3) Aprobar la **Actividad**, propuesta como *instancia de Evaluación del Seguimiento del Cursado (Parcial)* (Calificación: 6 o superior).

Instancias de Recuperación:

- 4) En el caso de no alcanzar la condición (1), siendo una situación extemporánea, se podrán habilitar las **Actividades** de formación/seguimiento para que tengan la opción de cumplimentar las pendientes (al 80%), condicionando el resultado positivo a su Aprobación (calificación igual o superior a seis (6)).
- 5) En el caso de no alcanzar la condición (3), el estudiante podrá acceder a la realización y aprobación de una **Actividad** de formación/evaluación elaborada como *instancia de Evaluación Recuperatoria _1_*. (Calificación: igual o superior a seis (6))

[Habiendo cumplimentado previamente los requisitos mínimos exigidos para alcanzar la condición de Alumno Regular –ítems 1 a 5–, el estudiante **podrá acceder en forma optativa** a la **Aprobación Directa** de la asignatura.

En la instancia de Aprobación Directa de la asignatura, el alumno deberá demostrar satisfactoriamente que ha alcanzado o superado todos los criterios de ponderación mencionados más arriba y valorados durante las actividades de formación práctica y las instancias de evaluación propuestas, mediante:

- 6) La aprobación de una **Evaluación Globalizadora**

Condiciones de Aprobación No Directa

Describir las condiciones de aprobación no directa, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán.

Para acceder a la instancia de Aprobación No Directa de la asignatura, el alumno deberá demostrar satisfactoriamente que ha alcanzado o superado todos los criterios de ponderación valorados durante las actividades de formación práctica, y los dos primeros criterios de ponderación valorados durante las instancias de evaluación, a saber:

En consecuencia, para lograr la condición de REGULAR, el alumno deberá:

- 1) Cumplimentar con la realización en tiempo y forma de las **Actividades** de formación y seguimiento de clases (cuestionarios cortos, resolución de Series de problemas, tareas programadas, etc.), en un porcentaje mínimo de **80 %**.
- 2) Aprobar el Trabajo Práctico (resolución de un balance de materia en un proceso mediante la aplicación de herramientas informáticas de cálculo; análisis de resultados; propuesta de variantes, etc.).
- 3) Aprobar la **Actividad**, propuesta como *instancia de Evaluación del Seguimiento del Cursado (Parcial)* (Calificación: 6 o superior).

Instancias de Recuperación:

- 4) En el caso de no alcanzar la condición (1), siendo una situación extemporánea, se podrán habilitar las **Actividades** de formación/seguimiento para que tengan la opción de cumplimentar las pendientes (al 80%), condicionando el resultado positivo a su Aprobación (calificación igual o superior a seis (6)).
- 5) En el caso de no alcanzar la condición (3), el estudiante podrá acceder a la realización y aprobación de una **Actividad** de formación/evaluación elaborada como *instancia de Evaluación Recuperatoria_1*. (Calificación: igual o superior a seis (6)).
- 6) En el caso de no alcanzar la condición (5), el estudiante podrá acceder a la realización y aprobación de una **Actividad** de formación/evaluación elaborada como *instancia de Evaluación Recuperatoria_2*. (Calificación: igual o superior a seis (6)).

Modalidad de Examen Final

Describir la modalidad utilizada en el examen final, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán.

Asimismo, cumplimentada la condición de alumno REGULAR en la asignatura, para lograr su **Aprobación Definitiva**, el alumno deberá alcanzar o superar en el **Examen Final**, todos los criterios de ponderación valorados en las *instancias de evaluación*.

- Conocimiento básico de los conceptos teóricos y los principios fundamentales de la asignatura.
- Resolución de problemas prácticos ingenieriles, siguiendo la metodología sistémica propuesta.
- Capacidad de justificación para la aplicación práctica de conceptos, principios y relaciones de la ingeniería de procesos.
- Habilidad de aplicación de los conocimientos adquiridos en el ámbito de problemáticas ingenieriles complejas.

Modalidad de evaluación: Teórico-práctico, con la resolución de problemas de BM.

9. BIBLIOGRAFÍA

Detallar la bibliografía utilizada y recomendada en la asignatura (se sugiere citar según Normas APA).

Bibliografía obligatoria

HIMMELBLAU, D., *Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería*. 6ta Edición. Prentice Hall, Mexico, 1997 y 1998.

REKLAITIS, G. V. y SCHNEIDER, D. *Balances de Materia y Energía*. Nueva Editorial Interamericana, 1990.

Bibliografía optativa

CUTLIP, M. y SHACHAM, M. *Resolución de Problemas de Ingeniería Química y Bioquímica con Polymath, Excel y Matlab*. 2da Edición Pearson Educación. 2008.

FELDER, R. y ROUSSEAU, R. *Principios elementales de los Procesos Químicos*. Addison-Wesley Iberoamericana. 1991.

GONZALEZ, B. *Introducción a la Ingeniería de Procesos*. Limusa, 2013.

HENLEY, E y ROSEN, E. *Cálculo de Balances de Materia y Energía*. Reverté S.A., 1993.

HUOGEN, O., WATSON, K. y RAGATZ, R. *Principios de los Procesos Químicos: Balances de Materia y Energía*, Reverté, Barcelona, 1980.

IZQUIERDO, J., COSTA, J., MARTINEZ de la OSSA, E. y RODRIGUEZ, J. *Introducción a la Ingeniería Química: Problemas Resueltos de Balances de Materia y Energía*. Reverté S. A., 2011.

MURPHY, R. M. *Introducción a los Procesos Químicos: Principios, Análisis y Síntesis*. Mc Graw- Hill, 2007

RUSSELL, T. y MORTON, D. *Introducción al Análisis en Ingeniería Química* Editorial Limusa, 1976.

PERRY, R. Green, Don W, *Manual de Ingeniero Químico*.

SCENNA N.J.; BENZ, S y otros, Modelado, *Simulación y Optimización de Procesos Químicos*, Buenos Aires, 1999.

Versión electrónica en www.modeloingenieria.edu.ar

Otros materiales del curso

Presentaciones temáticas de corte teórico-práctico, publicados en el campus virtual de la asignatura

Series de problemas propuestos, publicados en el campus virtual de la asignatura

Tablas de conversión y unidades

10. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y CARGA HORARIA

Cronograma

Detallar el cronograma semanal de clases, trabajos prácticos y evaluaciones previstos para el desarrollo de la asignatura. Marque el/los tipo/s de actividad/es que se realiza/n.

Semana	Descripción de la Actividad	Tipo de Actividad		
		Teoría	Práctica	Evaluación
01- 14/03/22	Ju 17/03: Presentación de la asignatura <u>Aplicación de Evaluación diagnóstica</u> <u>Tarea: Resolución de Serie de Problemas N° 0</u> <u>Teoría:</u> i.- Introducción a procesos industriales y productos químicos. ii.- Operaciones Unitarias. Clasificación en base a la fuerza impulsora. iii.- Procesos Unitarios: Denominación según reacciones químicas asociadas (ej.; combustión, nitración, polimerización, alquilación, etc.) (Unidad 1: Introducción a la ingeniería de procesos). <u>Material de Apoyo: Apunte “Nociones Procesos Químicos y Operaciones Unitarias”</u> Vi 18/03: Idem	x		
02- 21/03/22	Ju 24/03: Día Nacional por la Memoria, Verdad y Justicia - Feriado Vi 25/03: <u>Teoría:</u> i. Representación de Procesos Químicos: Diagrama en bloque, diagrama de proceso, diagrama de cañería e instrumentación (PI&D). ii. Clasificación de Procesos Químicos: Procesos continuos y discontinuos. iii- Regímenes estacionario y no estacionario. iv- Variables de Proceso. (Unidad 1: Introducción a la ingeniería de procesos).	x		
03- 28/03/22	Ju 31/3: <u>Teoría:</u> i. Representación de Procesos Químicos: Diagrama en bloque, diagrama de proceso, diagrama de cañería e instrumentación (PI&D). ii. Clasificación de Procesos Químicos: Procesos continuos y discontinuos. iii- Regímenes estacionario y no estacionario. iv- Variables de Proceso. (Unidad 1: Introducción a la ingeniería de procesos). Vi 01/04/22: 1° llamado a examen	x		
04- 04/04/22	Ju 07/03/22: 1° llamado a examen Vi 08/03: Consultas Guia N° 0			
05- 11/04/22	Ju 14/04/22: Jueves Santo Festividad Cristiana – Sin Act. Acad-Adm Vi 15/04/22: Viernes Santo Festividad Cristiana - Feriado			
06- 18/04/22	Ju 21/04: <u>Práctica:</u> Resolución de problemas de la Serie de N°1 (DBF). Revisión conjunta s/resolución de problemas Serie N°2 (introducción al cálculo ingenieril) Vi 22/04: Idem	x	x	
07- 25/04/22	Ju 28/04: <u>Práctica:</u> Resolución de problemas de la Serie de N°1 (DBF). Revisión conjunta s/ resolución de problemas Serie N°2 (introducción al cálculo ingenieril) Vi 29/04: Idem	x	x	
08-	Ju 05/05: <u>Teoría:</u> Ley de conservación de la masa. Sistema-frontera-alrededores.	x		

02/05/22	Ecuación general de balance de masa: Estacionario / No estacionario; con reacción química (RQ) / sin RQ; diferentes casos. Sistema de ecuaciones resultante con el balance total y los balances por componente. Análisis de grados de libertad. (Unidad 2: Balance de Materia y Unidad 6: Balance de Materia en sistemas con Reacción Química.) Vi 06/05/22: 2° llamado a examen			
09-09/05/22	Ju 12/05: 2° llamado a examen Vi 13/05: <u>Teoría</u> : Ley de conservación de la masa. Sistema-frontera-alrededores. Ecuación general de balance de masa: Estacionario / No estacionario; CON reacción química (Rx) / SIN Rx; diferentes casos. Sistema de ecuaciones resultante con el balance total y los balances por componente. Análisis de grados de libertad. (Unidad 2: Balance de Materia y Unidad 6: Balance de Materia en sistemas con Reacción Química.)	x		
10-16/05/22	Ju 19/05: <u>Teoría</u> : Pasos a seguir para la resolución Problemas de balance de materia en procesos químicos. Ejemplos (Unidad 3 y Unidad 7) <u>Práctica</u> : Serie N° 3A - Resolución conjunta y guiada de Problemas seleccionados - (Unidad 4a) Resolución de problemas de bm aplicados a OU.) Vi 20/05: Idem	x	x	
11-23/05/22	Ju 26/05: <u>Práctica</u> : Serie N° 3A - Resolución conjunta y guiada de problemas seleccionados (continuación). (Unidad 4a: Resolución de problemas de bm aplicado a OU.) Vi 27/05: Idem		x	
12-30/05/22	Ju 02/06: <u>Práctica</u> : Serie N° 3B - Resolución conjunta y guiada de 2 o 3 problemas seleccionados. (Unidad 4b: Resolución de problemas de bm aplicado a OU de transferencia de masa/energía y OU en serie.) Vi 03/06: Idem		x	
13-06/06/22	Ju 09/06: <u>Teoría</u> : Balance de masa en procesos con reacciones simples: Consideración de estequiometría, reactivo limitante y en exceso, estados de agregación de los productos y reactivos. Conversión. Grado de avance de una reacción. Ejemplos (Unidad 7: Resolución de problemas de bm en Proc.U). <u>Práctica</u> : Serie N° 4 (Parte A) – Procesos con UNA Rx. Resolución conjunta y guiada de problemas seleccionados – parte A. Vi 10/06: Idem	x	x	
14-13/06/22	Ju 16/06: <u>Práctica</u> : Serie N° 4 (parte A) – Procesos con una Rx. Continuación resolución conjunta y guiada de problemas seleccionados Parte A. Vi 17/06: Idem	x	x	
15-20/06/22	Ju 23/06: <u>Teoría</u> : Balance de masa en procesos de combustión: completa e incompleta. Aire teórico, aire en exceso (Unidad 7: Resolución de problemas de balance de materia en Procesos Unitarios.) <u>Práctica</u> : Serie N° 4 – Procesos con una Rx y de combustión (Parte B). Resolución conjunta y guiada de problemas seleccionados de combustión (Parte B). Vi 24/06: Idem	x	x	
16-27/06/22	Ju 30/06: <u>Práctica</u> : Serie N° 4 – Procesos con una Rx y de combustión (parte B). Continuación de Resolución conjunta y guiada de problemas seleccionados. Vi 01/07: Idem	x	x	
17-04/07/22	Ju 07/07: Revisión teórico-práctico de las Series N°1, N°2, N° 3A y 3B, y N° 4 A y 4B, Continuación de revisión conjunta en grupo y/o guiada de la resolución de los problemas. Vi 08/09: Idem Vi 8/7: FINALIZACIÓN del PRIMER CUATRIMESTRE 2022. 11/07 al 23/07: RECESO INVERNAL	x	x	
18-25/07/22	Ju 28/7: <u>Teoría</u> : Balance de materia en procesos con múltiples reacciones químicas: Casos con reacciones independientes. Casos con reacciones en serie. Casos con reacciones simultáneas. Selectividad. Ejemplos. (Unidad 8) <u>Práctica</u> : Resolución conjunta/en grupos de Balance de materia en procesos	x	x	

	químicos con múltiples reacciones químicas. Series de Problemas N°5a y 5b. Vi 29/07: Idem			
19-01/08/22	Ju 04/08: Teoría: Revisión de Representación de Procesos Químicos: Diagrama en bloque y diagrama de proceso: Procesos con múltiples subsistemas. Introducción del concepto de: Corrientes de recirculación, derivación (by-pass) y purga. (Unidad 5: Resolución de problemas en procesos en los que intervienen múltiples unidades.) Práctica: Serie N° 6 (DBF de procesos con múltiples subsistemas). Vi 05/08/22: 3° llamado a examen	x	x	
20-08/08/22	Ju 11/08/22: 3° llamado a examen Vi 12/08: Teoría: Revisión de Representación de Procesos Químicos: Diagrama en bloque y diagrama de proceso: Procesos con múltiples subsistemas. Introducción del concepto de: Corrientes de recirculación, derivación (by-pass) y purga. (Unidad 5: Resolución de problemas en procesos en los que intervienen múltiples unidades.) Práctica: Serie N° 6 (DBF de procesos con múltiples subsistemas).	x	x	
21-15/08/22	Ju 18/08: Continuación revisión resolución conjunta o guiada de problemas Serie 5A, 5B y Serie N° 6- Vi 19/08/22: Día de la UTN – Sin Actividad Acad-Adm		x	
22-22/08/22	Ju 25/08: Teoría: Balance de materia en procesos con múltiples subsistemas. Práctica: Resolución conjunta/en grupos BM en procesos con múltiples subsistemas SIN Rx. Corrientes de recirculación, derivación y purga. (Unidad 5: Resolución de problemas en procesos con múltiples unidades.): Serie de problemas N°7. Vi 26/08: Idem	x	x	
23-29/08/22	Ju 01/09: Teoría: Determinación de los grados de libertad del sistema y orden de cálculo en el proceso con múltiples subsistemas y SIN Rx. Ejemplo: Resolución de Problema 3 de la Serie N° 7 Teoría: Balance de materia en procesos químicos inorgánicos u orgánicos (con RQ), múltiples subsistemas, corrientes de recirculación y derivación (by-pass). Acumulación de material inerte: Corriente de Purga. Conversión por paso y conversión global. (Unidad 7 y Unidad 9). Ejemplos. Vi 02/09/22: 4° llamado a examen	x	x	
24-05/09/22	Ju 08/09/22: 4° llamado a examen Vi 09/09: Teoría: Determinación de los grados de libertad del sistema y orden de cálculo en el proceso con múltiples subsistemas y SIN Rx. Ejemplo: Resolución de Problema 3 de la Serie N° 7 Teoría: Balance de materia en procesos químicos inorgánicos u orgánicos (con RQ), múltiples subsistemas, corrientes de recirculación y derivación (by-pass). Acumulación de material inerte: Corriente de Purga. Conversión por paso y conversión global. (Unidad 7 y Unidad 9). Ejemplos.	x	x	
25-12/09/22	Ju 15/09: Teoría: Balance de materia en procesos químicos inorgánicos u orgánicos (con RQ), múltiples subsistemas, corrientes de recirculación y derivación (by-pass). Acumulación de material inerte: Corriente de Purga. Conversión por paso y conversión global. (Unidad 7 y Unidad 9). Ejemplos. Vi 16/09: Idem	x	x	
26-19/09/22	Ju 22/09: Práctica: Serie de Problemas N° 8 - Resolución conjunta/o en grupos de balance de materia en procesos CON UNA Rx y con múltiples subsistemas con corrientes de recirculación, derivación (by-pass) y purga: (Unidad 7 y Unidad 9). Práctica: <i>Propuesta de Trabajo Práctico con aplicación de herramientas de cálculo ingenieriles (Resolución de BM de un sistema complejo mediante planilla de cálculo.) (Período de tiempo: 4 semanas).</i> Vi 23/09: Idem	x	x	
27-26/09/22	Ju 29/09: Teoría: Determinación de los grados de libertad del sistema y orden de cálculo en el proceso con múltiples subsistemas y con reacción química. Ejemplo: Resolución de Problema 8 de la Serie N° 8 Práctica: Revisión conjunta o en grupos de resolución de problemas seleccionados Serie N° 8 (Continuación). Vi 30/09: Idem	x	x	

28- 03/10/22	Ju 6/10: Revisión teórico-práctico de las Series N° 5a, N°5b, N° 6, N°7 y N°8 Vi 7/10/22: Día de la Virgen de Rosario. Día No laboral con fines turísticos- Sin Actividad Acad-Admin.	x	x	
29- 10/10/22	Ju 13/10: Instancia de Evaluación Seguimiento de Cursado (Parcial- V2) Vi 14/10: Instancia de Evaluación Seguimiento de Cursado (Parcial- V1, V3)			x
30- 17/10/22	Ju 20/10: Teoría: Casos de múltiples reacciones (sistemas dependientes): Determinación del Sistema Independiente de ecuaciones químicas Práctica: Serie de Problemas N° 9 (Unidad 9) Resolución guiada, conjunta/o en grupos de problemas de balance de materia en procesos químicos complejos (múltiples Rx, múltiples subsistemas, ctes de recirculación, derivación y/o purga) Vi 21/10: Idem Para todas las comisiones, 21/10, fecha límite de entrega de Trabajo Práctico (resolución con planilla de cálculo, informe y video)	x	x	x
31- 24/10/22	Ju 27/10: Práctica: Revisión conjunta o en grupos de la Resolución de la Instancia de Evaluación de Seguimiento de Cursado (Parcial). Resolución conjunta/en grupos de problemas de balance de materia en procesos químicos complejos: Serie de Problemas N° 9 (Unidad 9) Vi 28/10: Idem		x	
32- 31/10/22	Ju 03/11: Práctica: Resolución conjunta/en grupos de problemas de balance de materia en procesos químicos complejos: Serie de Problemas N° 9 (Unidad 9) (continuación) Vi 04/11: Idem		x	
33- 07/11/22	Ju 10/11: Instancia de Evaluación Recuperatorio_1 (Comisión V2) Vi 11/11: Instancia de Evaluación Recuperatorio_1 (Comisiones V1 y V3) Fin del 2° Cuatrimestre			x

Distribución de la carga horaria total

Estimar la carga horaria destinada a cada tipo de actividad a desarrollar en la asignatura, tanto áulica como extra-áulica (no debe superar el 100% de la carga áulica).

	Carga horaria áulica	Carga horaria extra-áulica
Formación teórica	32	32
Ejercitación de aula y problemas tipo	64	64
Formación experimental		
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudio de casos		
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos		
Total	96	96

Cronograma de las instancias de evaluación parciales e integración

Indicar las fechas tentativas de las instancias de evaluación previstas (parcial, globalizador, trabajo práctico, coloquio, exposición oral, proyecto, etc.) y sus respectivos recuperatorios (si corresponde).

Tipo de evaluación	Fecha	Observaciones
Instancia de evaluación Parcial	13 y 14/oct	Temas: Unid y Series (N°1 a N°8)
Instancia de evaluación Recuperatorio_1	10 y 11/Nov	Temas: Idem Parcial
Instancia de evaluación Recuperatorio_2	16/Dic- 9 hs	Temas: Idem Parcial

Entrega Trabajo Práctico Grupal	21/Oct	Fecha Límite Máxima
Evaluación Globalizadora (Para acceder a AD)	25/Nov-9 hs	Temas: Unid y Series (N°1 a N°9)

11. MODALIDAD Y HORARIOS DE CONSULTAS

Especificar modalidad, días, horarios y lugar de las consultas de la asignatura.

Días y Horarios propuestos: Miércoles 15:00 hs u otros a acordar con los estudiantes-

Los estudiantes podrán solicitar la clase de consulta via e-mail a fin de confirmar día, horario y lugar.

12. ACTIVIDADES DE CÁTEDRA

Actividades de Docencia

Detallar las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura; reuniones de asignatura y área, indicando cronograma previsto; dirección y supervisión de los y las estudiantes en trabajos de campo, pasantías, visitas a empresas, indicando cronograma previsto; atención y orientación al estudiantado; etc.

Las actividades curriculares de la cátedra se organizan a través del Campus Virtual, donde se imprime su secuencia, guías, cuestionarios de seguimiento, novedades, foros, etc., y la dinámica de comunicación con los estudiantes. Las clases se desarrollan en encuentros presenciales con concurrencia sincrónica, en forma remota, a través de reuniones vía Zoom con los estudiantes, tanto para las clases curriculares como para las clases de consulta programadas y/o a solicitud. Por supuesto, al igual que con la modalidad presencial, se promoverá la comunicación con los estudiantes vía e-mail e intercambios a través del Campus de la asignatura (foros, novedades, etc.) y pizarra compartida on-line, entre otras. No obstante, siempre que las condiciones aúlicas permitan el cumplimiento de los protocolos de distanciamiento recomendados por COVID 19, se priorizarán la aplicación de las instancias de evaluación con calificaciones (parciales y recuperatorios, evaluación globalizador, exámenes finales) en forma físicamente presencial.

La formación teórico-práctica en el campo de la ingeniería de procesos, se abordará propiciando la integración de los conocimientos previos de matemática, física y química con miras al planteo y resolución de balances de masa en procesos químicos. Para ello, se propone al estudiante la resolución de problemas de aplicación en la práctica ingenieril, de complejidad creciente, entendiéndose la práctica como fuente de aprendizaje. Para el seguimiento de su desempeño y grado de aprendizaje, también se proponen en el campus, actividades programadas no sincrónicas como cuestionarios, encuestas, tareas guiadas, etc., junto con una aplicación de auto-evaluación basado en certezas que el estudiante debe responder.

Asimismo, hoy en día, el Ingeniero Químico debe dominar, de manera transversal, las técnicas de informática que asisten a su tarea y que, desde hace tiempo, se han convertido en herramientas imprescindibles para la práctica de la profesión; por lo que su aplicación al planteo y resolución de balances de materia de procesos químicos se incorporará en forma orgánica y articulada, durante el segundo cuatrimestre del dictado de la asignatura a través de trabajos prácticos.

En este marco, las actividades del cuerpo docente incluyen, además de la orientación de los conceptos teórico-prácticos en clases teóricas, prácticas y de consulta, la preparación de las presentaciones de clases y apuntes de clases, elaboración de series de problemas con su resolución, organización de trabajos prácticos, confección de formularios para la aplicación on-line de evaluaciones de seguimiento de aprendizaje, parciales y finales, y elaboración de encuestas de opinión ad-hoc a alumnos para recabar su opinión sobre la marcha del cursado, entre otros.

A su vez, el cuerpo docente de la cátedra mantendrá reuniones periódicas regulares para la mejor organización y

distribución de la tarea entre profesores y auxiliares, además de utilizar herramientas de comunicación via e-mail, drive compartido y el espacio en el campus virtual de la facultad.

Por otra parte, los estudiantes deberán cumplimentar el programa de actividades que se proponga tanto en clase sincrónica como en forma diferida (reuniones Zoom, espacio en el campo virtual de la FRRo, via email, etc.) para demostrar que alcanzan los objetivos que se indican más arriba.

Actividades de Investigación y/o Extensión (si corresponde)

Detallar las actividades de los docentes de la asignatura respecto a la función investigación/extensión; propuestas de la cátedra para introducir a las y los estudiantes a actividades de investigación/extensión.

No corresponde

13.OBSERVACIONES

Detallar cualquier otra observación no incluida en los apartados anteriores

18/11: 5to Llamado a examen 2022	Consulta: 7 al 11 de Noviembre de 2022
2/12: 6to Llamado a examen 2022	Consulta: 21 al 25 de Noviembre de 2022
16/12: 7mo Llamado a examen 2022	Consulta: 5 al 9 de Diciembre de 2022
17/02: 8vo Llamado a examen 2023	Consulta: 6 al 10 de Febrero de 2023
3/03: 9no Llamado a examen 2023	Consulta: 22 al 24 de Febrero de 2023
17/03: 8vo Llamado a examen 2023	Consulta: 6 al 10 de Marzo de 2023

Fecha límite de entrega de regularidades: 3 de Marzo de 2023

El presente Cronograma de Clases se basa en el Calendario Académico aprobado por Res. CD Nro. 408/2021; no obstante, se deja constancia que la Cátedra se reserva el derecho de modificar el presente cronograma ante la alteración del mismo por eventos no previstos, o para el mejor desarrollo de los temas, previa consulta con los alumnos de la asignatura.

.....
Firma y aclaración del titular de cátedra
o responsable del equipo docente