

FISICOQUÍMICA

Planificación Ciclo lectivo 2026

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Ingeniería Química	Carrera	Ingeniería Química
Asignatura:	Fisicoquímica		
Nivel de la carrera	III	Duración	Cuatrimestral
Régimen de Cursado	2º Cuatrimestre	Plan	95 Adecuado RG 1028/2004
C. Parciales	11		
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Carga horaria presencial semanal:	4	Carga Horaria total:	96
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor/es Titular:	Ing. Sofia Fatima Cabrera	Dedicación:	1 DS
JTP:	Ing. Milagro Mercatante	Dedicación:	1 DS

Presentación, Fundamentación

La inclusión de la asignatura Fisicoquímica como materia en el plan de estudios de Ingeniería Química se basa en la necesidad de formar a los estudiantes con las capacidades necesarias para interpretar diferentes fenómenos y transformaciones físicas y químicas.

Los contenidos se orientan a establecer las bases fundamentales de la carrera y poder continuar con la formación técnica de la especialización en asignaturas como Ingeniería de las Reacciones Químicas y Operaciones Unitarias I.

El desarrollo tiende a promover en el estudiante procedimientos de ingeniería que le permitirán resolver los problemas a partir de la interpretación completa y adecuada del fenómeno.

Las actividades se dirigen a infundir y desarrollar en el estudiante un pensamiento crítico y criterio ingenieril, así también cómo la capacidad de coordinación, organización y liderazgo de grupos de trabajo.

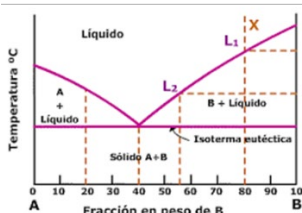
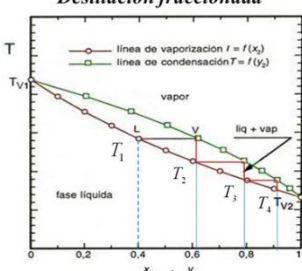
Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

En relación a las competencias de egreso contribuye en relación a las capacidades pretendidas en forma directa con:

CE1: <i>"Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios..."</i>		
Competencias genéricas tecnológicas (CT)		
Referencia	Competencia	Nivel
CT4	Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	3
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)		
Competencias específicas de la carrera (CE)		
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.	3

Propósito
Que los alumnos cuenten con los fundamentos fisicoquímicos para la comprensión de transformaciones, sistemas en equilibrio y reacciones químicas. Que cuenten con los criterios necesarios para la adopción de modelos que describen el comportamiento de sistemas multicomponentes. Aplicar las herramientas fundamentales de la termodinámica química en situaciones problemáticas relacionadas a procesos industriales.
Objetivos establecidos en el Diseño Curricular
Predecir los estados de equilibrio en sistemas multicomponentes para su aplicación en operaciones y procesos unitarios. Evaluar sistemas electroquímicos para su aplicación en procesos industriales. Explicar fenómenos superficiales considerando su aplicación en operaciones de transferencia de masa. Diferenciar los mecanismos de reacción química para su aplicación en el diseño de reactores.

Resultados de aprendizaje

RA1 	[Aplica] [ecuaciones de estado, relaciones termodinámicas y modelos teóricos] [para definir y predecir el compartimiento de mezclas multicomponentes, equilibrios de fases y reacciones químicas] [teniendo en cuenta sistemas de interés para la industria química]
RA2 <i>Destilación fraccionada</i> 	[Implementa] [herramientas termodinámicas] [para describir y caracterizar fenómenos fisicoquímicos subyacentes a operaciones unitarias de transferencias] [a partir de sistemas ideales y no ideales]
RA3 	[Transmite] [información, conocimientos, ideas y argumentos] [para comunicar de manera clara, rigurosa y convincente] [en forma oral o escrita y eficiente, aprovechando los recursos disponibles contemplando la audiencia]
RA4 	[Participa] [en la implementación de técnicas y/o metodologías de resolución de situaciones problemáticas] [para el logro de las metas propuestas en el marco de trabajo en equipo] [identificando causas, debatiendo y consensuando acuerdos, y proponiendo alternativas de resolución]

Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursada:

- Introducción a Equipos y Procesos
- Análisis Matemático II
- Física II

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Álgebra y Geometría Analítica
- Análisis Matemático I
- Química General

Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

Cursada para cursar y rendir:

- Tecnología de la Energía Térmica
- Operaciones Unitarias II
- Ingeniería de las Reacciones Químicas
- Mecánica Industrial
- Procesos Biotecnológicos

Aprobada para cursar y rendir:

- Proyecto Final

Programa analítico, Unidades temáticas

Unidad	Clase	Tiempo / Modalidad	Clase
Ecuaciones de Estado			
1	Gases reales. Ecuaciones de estado. Potencial de Lennard – Jones. Descripción molecular del comportamiento de los gases reales	8 hs Teórico / Práctico	1
Espontaneidad y Equilibrio			
2	Criterios de Equilibrio y Espontaneidad en sistemas termodinámicos. Relaciones de Maxwell para la Entalpía, Entropía y Energía libre de Gibbs con las variables de estado. Ecuación Termodinámica de Estado. Energía libre de Gibbs de los gases ideales y reales. Dependencia de la Energía libre de Gibbs con la temperatura. El concepto y estimación de la fugacidad en gases puros y sus mezclas. Potencial químico. La Energía libre de Gibbs, Entalpía, y Entropía de una mezcla.	16 hs Teórico / Práctico / Evaluación	2, 3
Equilibrio Químico			
3	Equilibrio Químico de una mezcla de gases ideales. Variación de la constante de equilibrio con la temperatura. Equilibrio químico en sistemas gaseosos ideales. La ecuación de Gibbs – Duhem. Equilibrios heterogéneos. Respuesta del equilibrio a un cambio de condiciones. Principio de Le Châtelier.	8 hs Teórico / Práctico	4
Equilibrio de Fases en Sistemas de Un Componente			
4	Ecuación de Clapeyron. Diagrama de Fases. Efecto de la presión sobre la presión de vapor. La regla de las fases.	8 hs Teórico / Práctico / Evaluación	5
Soluciones Ideales			
5	Potencial químico en soluciones líquidas ideales. Las propiedades coligativas de la solución con uno y más componentes volátiles. Destilación fraccionada. La solución ideal diluida. La ley de	8 hs Teórico / Práctico	6, 7

	Henry aplicable a la solubilidad de los gases. Equilibrio químico en la solución ideal.		
Soluciones no Ideales			
6	Actividades y coeficientes de actividad. Funciones de exceso. Modelos para coeficientes de actividad de no electrolitos. Disoluciones de electrolitos. Propiedades termodinámicas de los componentes de una disolución.	16 hs Teórico/ Práctico	8, 9
Electroquímica			
7	Conductividad de electrolitos. Actividad de los electrolitos en solución. Modelo de Debye – Huckel. Electrodo reversibles: Ecuación de Nerst. Electrólisis, sobrepotencial, electrodeposición, corrosión metálica y protección de superficies	8 hs Teórico/ Práctico	10
Equilibrio de Fases Condensadas			
8	Equilibrio Líquido – Líquido. Destilación de líquidos inmiscibles y parcialmente miscibles. Equilibrio Sólido – Líquido. Diagrama eutéctico. Solventes eutécticos profundos. Miscibilidad parcial en el estado sólido simple. Sistemas de tres componentes.	16 hs Teórico/ Práctico	11,12
Cinética Química de Sistemas Homogéneos			
9	Velocidad de reacción. Energía de activación. Teoría del complejo activado. Factores que influyen en la velocidad de reacción. Mecanismos de reacción. Descomposiciones unimoleculares: Mecanismo de Lindemann. Reacciones en cadena.	4 hs Teórico	13,14
Fenómenos de Superficie			
10	Adsorción. Isoterma de Langmuir. Tensión superficial. Emulsiones.	4 hs Teórico	15

Metodología de enseñanza

Se basa en una metodología educativa que integra el dominio de conceptos y conocimientos con la aplicación práctica de los mismos, potenciando las habilidades y destrezas en el manejo de las herramientas y equipos de planta piloto.

Los métodos pedagógicos por utilizar son:

- Fomentar la interacción alumno-docente a través de un aprendizaje bidireccional y activo durante la exposición del docente.
- Aprendizaje activo a partir de la aplicación de TI/SI, el estudio de casos y la operación de las distintas herramientas informáticas.
- Fomentar el trabajo grupal y en equipos como base de partida para la solución de problemas cotidianos en la vida de un ingeniero.
- Se dictarán clases semanales teórico-prácticas.
- Se contempla la discusión en clase de aquellos que presenten dificultades a los fines de su explicación.

- Se realiza fuerte insistencia en la utilización de programas computacionales para la resolución de problemas ya que estas herramientas informáticas agilizan la resolución de los aspectos matemáticos de los problemas planteados en la asignatura y la información proporcionada facilita la comprensión e interpretación de los resultados del problema planteado.

Se destaca la importancia de la *evaluación* como un proceso continuo y permanente en la estructura de la cátedra.

La base común de todas las estrategias metodológicas será “el aprendizaje activo y participativo”, intentando que los alumnos abandonen las posturas pasivas típicas de los métodos tradicionales para formar parte activa en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Estrategias:

- Dictado de las clases teóricas, modalidad expositivo – dialogado, a cargo del docente de la cátedra.
- Se llevará a cabo una importante actividad de cálculo y resolución de problemas mediante guías de trabajos prácticos a cargo del J.T.P. Luego de su desarrollo se fomentará el análisis y la discusión grupal de las estrategias utilizadas. Se utilizará el software informático Mathcad 14 como herramienta para el cálculo.
- Elaboración de trabajos específicos sobre distintos temas de interés asignados para su estudio en forma grupal. Debiendo presentar una monografía. Se pretende de este modo desarrollar habilidades para la comunicación oral (manejo de lenguaje técnico y escrita).

Formación experimental: Realización de 2 trabajos prácticos de laboratorio con presentación de informe.

Actividades de resolución de problemas: Realización de 8 guías de trabajos prácticos

Ámbito de realización: Aula

Actividades a desarrollar: Resolución de problemas utilizando herramientas informáticas (Guías de problemas 1 a 8: Gases Reales, Espontaneidad y Equilibrio, Equilibrio Químico, Equilibrio de Fases, Soluciones ideales de solutos no volátiles y propiedades coligativas, Soluciones diluidas ideales, Soluciones no ideales, Equilibrio entre fases condensadas).

Recomendaciones para el estudio

- Enfocarse en la realización de las actividades prácticas.
- Buscar capacidades requeridas para la preparación de las clases en grupo (compañeros que dominen alguna de las herramientas que son necesarias)
- Acceso al software MathCad 14 en las PC que tienen acceso.
- Fortalecer el trabajo en grupo y el aprendizaje compartido.
- Solicitar clases de consultas.
- Consultar bibliografía alternativa.

Metodología de evaluación

El proceso de evaluación debe contemplar características de: continua, cualitativa, formativa, integral y centrado en el estudiante. Abarca los siguientes tipos de evaluaciones complementarias:

Formativa: durante el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la evaluación de cada conjunto de problemas asignado, la ejecución de actividades prácticas (TP1 al TP8) y trabajos prácticos de laboratorio (TPL1 y TPL2).

Sumativa: al final de la fase de aprendizaje, a fin de evaluar el nivel de conocimientos y/o destrezas desarrolladas por el alumno, se llevarán a cabo 2 exámenes parciales (EP).

Participativa: Se evaluará regularmente la participación en clase, la predisposición a trabajar en grupo, prácticos de laboratorio y la participación en el campus virtual (foros, clases de consulta, chats y actividades que se presenten a través de este espacio).

Actividades: Resolución de actividades prácticas, uso de herramientas informáticas disponibles en el laboratorio de informática de la facultad.

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes						
Abr	Instancia de evaluación	Tipo	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	Evaluación	Semana
TP1	Gases Reales	RPI	3.0	3.0	Rúbrica	1
TP2	Espontaneidad y Equilibrio	RPI	6.0	4.0	Rúbrica	2-3
TP3	Equilibrio Químico	RPI	6.0	4.0	Rúbrica	4-5
TP4	Equilibrio de Fases	RPI	3.0	3.0	Rúbrica	6-7
EP1	TP1,TP2,TP3, TP4	RPI	2.0	-	Resolución de problemas	8
TP5	Soluciones ideales de solutos no volátiles y propiedades coligativas.	RPI	3.0	4.0	Rúbrica	9
TP6	Soluciones diluidas ideales, más de un componente volátil.	RPI	6.0	3.0	Rúbrica	10-11
TPL1	Propiedades coligativas	FE	3.0	2.0	Presentación de Informe	12
TP7	Soluciones no ideales	RPI	3.0	3.0	Rúbrica	13
TP8	Equilibrio entre fases condensadas	RPI	6.0	3.0	Rúbrica	14-15
TPL2	Equilibrio entre fases condensadas	FE	3.0	2.0	Presentación de Informe	15
EP2	TP5, TP6, TP7, TP8	RPI	2.0	-	Resolución de problemas	16

FE: Formación Experimental. RPI: Resolución de problemas de ingeniería.

Condiciones de aprobación
Escala: Se establece una escala de calificación lineal. Se aprueba con nota 6 (seis) equivalente al 60% de los conocimientos evaluados. Según lo establece el nuevo Régimen del Plan de Estudio Ord 1549/16.

Criterios para determinar el Estado Académico	
Condición	Requisito para acceder

Libre	• Obtengan una calificación menor a 6 (seis) en ambos exámenes parciales. • Registren una asistencia menor al 75% a las clases teóricas y teórico-prácticas
Aprobación de cursada	• Deberá tener el 75% de asistencia a las clases Teóricas y Teórico-Prácticas, que es reglamentario. • Realizar la totalidad de los trabajos prácticos de laboratorio y tener aprobado el informe correspondiente. • Se deberá obtener una nota mayor o igual a 6 en los dos exámenes parciales prácticos. • Se prevé 1 instancias de recuperación.
Promoción de TP	• Se deberá obtener una nota mayor o igual a 8 en los dos exámenes parciales.
Promoción Directa	• Se deberá obtener una calificación mayor o igual a 8 (ocho) en ambos exámenes parciales. • Además, se deberá aprobar un examen teórico oral, al que accederán únicamente quienes cumplan la condición anterior.
Examen final Regular (*)	• En caso de no acceder a promoción directa, la aprobación de la materia es mediante examen final teórico - práctico.

Recursos necesarios

a) Bibliografía, guías de trabajos prácticos y publicaciones técnicas específicas.

b) Software comercial:
MathCad 14 – (PTC INC., Boston, USA)

El total del equipamiento mencionado también se emplea para acceso a INTERNET según necesidades de la cátedra.

d) Equipamiento experimental de laboratorio (balanza, termómetro, tubos de ensayo, vasos de precipitado, probeta, mechero, reactivos).

e) Plataforma Moodle, con contenidos de las asignaturas (apuntes, guías de trabajos prácticos y de planta piloto, bibliografía específica a disposición de los alumnos, como así también la respuesta a consultas y un foro de discusión de temas específicos que surjan con el avance de la asignatura.

f) Tecnológicos: Laboratorio informático con 20 equipos. Proyector de Multimedia, Pizarra digital, etc.

g) Software comercial a disposición: Software de oficina, Acceso a Internet.

Referencias bibliográficas	
Título	Cantidad (*)
<i>Castellan G. W. Fisicoquímica 3ra. Edición Fondo Educativo Interamericano S.A. (1989).</i>	9
<i>Levine I. N. Fisicoquímica 3ra. Edición Mc Graw Hil (1991).</i>	1
<i>Prausnitz J.M. Molecular Thermodynamics of Fluid Phase Equilibria 2 th. Edition Prentice Hall (1986)</i>	4
<i>Prausnitz, J. M., Lichtentaler, R. N., and de Azevedo, E. G.. Molecular Thermodynamics of Fluid Phase Equilibria, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ. (1998).</i>	1
<i>Sandler, S. I. (Ed.). Models for Thermodynamic and Phase Equilibria Calculations, Marcel Dekker, New York. (1994).</i>	6
<i>Reid, R. C., Prausnitz, J. M., and Sherwood, T. K.. The Properties of Gases and Liquids, 3d and 4th eds., McGraw-Hill, New York. (1977), (1988).</i>	6
<i>Malanowski, S., and Anderko, A. Modelling Phase Equilibrium Thermodynamic Background and Practical Tools, John Wiley, New York (1992).</i>	1
<i>Rosen, M. J. Surfactants and Interfacial Phenomena, John Wiley, New Jersey (2004).</i>	1
<i>Froment, G. F., Bischoff K. B., De Wilde J. Chemical Reactor Analysis and Design, 3ra. Edición, John Wiley, New Jersey (2011).</i>	1

(*) Cantidad de ejemplares disponibles en la biblioteca principal de la UTN FRVM.

Función Docencia
El profesor tiene a su cargo el dictado de los aspectos teóricos y la conducción de las clases dedicadas a la resolución de problemas. Se trabaja con dos comisiones armadas por el equipo docente y las actividades prácticas se llevan a cabo en el aula y/o planta piloto.

Reuniones de asignatura y área
Desde la cátedra se plantean reuniones y contactos periódicos con docentes de asignaturas del mismo nivel y también de niveles inferiores y superiores a efectos de ajustar metodologías y tratamiento de contenidos vinculados. Desde la cátedra se plantean reuniones y contactos periódicos con el JTP a efectos de ajustar metodologías y tratamiento de contenidos vinculados.

Atención y orientación a las y los estudiantes

Horario de consultas lunes a viernes de 14.00 a 17.00 Departamento de Ingeniería Química.
Reuniones vía Zoom en caso de ser necesario.

ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)

No corresponde según la designación del cuerpo docente.

Lineamientos de Investigación de la cátedra

No aplicable.

Lineamientos de Extensión de la cátedra

No aplicable.

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

No aplicable.