



Programa

I - Oferta Académica

Espacio Curricular	Carrera	Plan	Departamento
FISICOQUÍMICA	INGENIERÍA EN ALIMENTOS	ORD16/23 CS	INGENIERÍA Y GESTIÓN

II - Equipo Docente

Docente: Verónica Elina Videla	Cargo: Profesor Titular	Dedicación: Semiexclusiva
Docente: Alejandra Gisela Quiroga	Cargo: Jefe de Trabajos Prácticos	Dedicación: Simple

III - Características del Curso

Distribución horaria

Teóricas	Prácticas de Aula	Resolución de problemas abiertos de ingeniería	Práct. de lab/ camp/ plata piloto, etc.	Actividades de proyecto y diseño	Total
34h	26h	3h	27h		90h

IV - Fundamentación

Justificación y contextualización

El Espacio Curricular Fisicoquímica, según el Plan de Estudio de la Carrera de Ingeniería en Alimentos (Ord. N°16/23 CS) se ubica según la organización curricular en el segundo semestre de tercer año con una carga horaria presencial de 90 horas y pertenece al Bloque de la Tecnologías Básicas.

Los contenidos del Espacio Curricular Fisicoquímica propician bases sólidas sobre los fundamentos termodinámicos necesarios para comprender el equilibrio físico y así poder realizar cálculos que lo involucren. Dominar estas bases es pertinente para la descripción matemática de procesos que involucren equilibrios de fases sólido-líquido, sólido-vapor, líquido-líquido y líquido-vapor como son las tecnologías bien establecidas de la destilación, la extracción y la absorción, así como tecnologías como la separación mediante membranas, la destilación reactiva, entre muchas otras. De manera directa, Fisicoquímica es prerequisite para el espacio curricular Operaciones Unitarias II, para la carrera Ingeniería en Alimentos.

Perfil del estudiante

Se considera que los estudiantes que cursan el espacio curricular Fisicoquímica, cuentan con competencias generales adquiridas en procesos previos de enseñanza – aprendizaje, abordados en los espacios



curriculares pertenecientes al bloque de Ciencias de Básicas, tales como relacionar conceptos, traducir a distintos lenguajes, gráfico, geométrico, coloquial, algebraico.

La mayoría de los estudiantes poseen las competencias que les permiten diferentes formas de razonamiento (deductivo, inductivo y por analogía) y de procesos cognitivos (análisis, abstracción, generalización y sistematización), alcanzando el aprendizaje autónomo, la libertad de criterio y el juicio crítico.

Los alumnos que cursan Fisicoquímica tienen regularizadas las actividades curriculares: Química Orgánica y Biológica, Química Analítica y Termodinámica; y aprobada Física I, de acuerdo al plan de correlatividades de la carrera.

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

Competencias específicas de la carrera (CE)	<p>CE1: 1. Proyecto, diseño, cálculo, optimización y control de instalaciones, maquinarias e instrumental de establecimientos industriales y/o comerciales en los que se realice la fabricación, manipulación, fraccionamiento, envasado, almacenamiento, expendio, comercialización de alimentos y productos alimenticios. (Bajo)</p> <p>CE2: 2. Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas. (Bajo)</p> <p>CE3: 3. Proyecto, supervisión, dirección de ensayos y comprobaciones para determinar la aptitud de materias primas, insumos, productos intermedios, productos finales y sus envases. (Bajo)</p>
Competencias genéricas tecnológicas (CT)	<p>CT1: Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en alimentos. (Bajo)</p>
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)	<p>CS1: Desempeño en equipos de trabajo. (Medio)</p> <p>CS2: Comunicación efectiva. (Medio)</p> <p>CS3: Actuación profesional ética y responsable. (Medio)</p> <p>CS4: Aprendizaje continuo. (Medio)</p>

V - Objetivos

Objetivo General:



Fundamentar racionalmente los procesos físicos y químicos de transformación de materia y energía, aplicando los principios de la termodinámica, reconociendo sus propiedades y magnitudes más representativas, para encontrar herramientas y recursos analíticos con el fin de proyectarlos en aplicaciones tecnológicas relacionadas a su práctica profesional futura.

Resultados de Aprendizaje:

RA 1. Analiza el equilibrio de fases en sistemas de un componente, aplicando los principios de la fisicoquímica, para reconocer las transiciones de fases.

RA 2. Aplica las transformaciones fisicoquímicas y el equilibrio químico en mezclas y reacciones, con el propósito de interpretar operaciones unitarias de la industria.

RA 3. Construye e interpreta diagramas de fases de dos o más componentes, prediciendo fases a distintas condiciones, calculando sus proporciones y composiciones, para manipular distintas operaciones unitarias.

RA4. Reconoce métodos cinéticos para distinguir las leyes de velocidad de reacción y su aplicación en ingeniería.

RA 5. Aplica los principios de la termodinámica para el diseño de pilas y análisis de celdas de combustible y sistemas de generación de energía electroquímica, con el propósito de desarrollar tecnologías más eficientes y sostenibles.

RA 6. Analiza los fenómenos superficiales y de interfase en la producción y procesamiento de productos, considerando aspectos como la adsorción, la catálisis y la estabilidad de las interfaces, con el propósito de optimizar los procesos industriales y mejorar la eficiencia y calidad de los productos resultantes.

VI – Contenidos

CONTENIDOS MÍNIMOS: Equilibrio de fases para sistemas de uno y varios componentes, Transformaciones fisicoquímicas en mezclas simples y equilibrio químico. Termodinámica de soluciones. Cinética química. Termodinámica de pilas. Fenómenos superficiales.

UNIDAD N° 1: TERMODINAMICA QUIMICA

Criterios de Equilibrio y Espontaneidad. Potencial químico de un gas ideal puro. Potencial químico en sistemas abiertos con cambios de composición. Ecuación fundamental de la termodinámica química.

UNIDAD N°2 : EQUILIBRIO DE FASES EN SUSTANCIAS PURAS

Estabilidad de las fases. Ecuación de Clapeyron. Diagrama de fases. Equilibrio: sólido – líquido, líquido – vapor y sólido – vapor. Análisis de diagramas de fases de sistemas reales.

UNIDAD N°3: TRANSFORMACIONES FISICOQUIMICAS EN MEZCLAS SIMPLES Y EQUILIBRIO QUIMICO

Magnitudes molares parciales. Potencial químico de un gas ideal en una mezcla de gases ideales. Funciones termodinámicas de mezcla: energía libre, entropía, entalpía y volumen de mezclado. Equilibrio químico en una reacción química. Dirección espontánea: mínimo de la función de Gibbs. Las constantes de equilibrio. Avance de reacción. Dependencia de la constante de equilibrio con la temperatura. Respuesta del equilibrio a las condiciones: Principio de Le Chatelier.

UNIDAD N°4: SOLUCIONES. PROPIEDADES COLIGATIVAS

La solución ideal. Potenciales químicos de los líquidos. Ley de Raoult. Soluciones diluidas ideales. Ley de Henry. Ley de Henry y solubilidad de los gases: coeficiente de Bunsen. Propiedades coligativas: la característica común: elevación del punto de ebullición, descenso del punto de congelación, presión



osmótica. Solubilidad. Mezclas de líquidos volátiles: soluciones binarias: diagramas de presión de vapor-composición, diagramas de temperatura - composición. Regla de la palanca. Destilación fraccionada. Mezclas azeotrópicas.

UNIDAD N°5: **CAMBIOS DE ESTADO Y EQUILIBRIO ENTRE FASES**

Regla de las fases. Sistemas de un componente. Sistemas de dos componentes: diagramas de fases líquido – líquido. Destilación de líquidos parcialmente miscibles. Destilación por arrastre de vapor. Diagramas de fases sólido – líquido: diagramas de fases para sistemas reactivos, miscibilidad en el estado sólido: miscibilidad parcial en el estado sólido. Equilibrio gas – sólido. Sistemas de tres componentes: diagramas de fase triangulares, líquidos parcialmente miscibles, solubilidad de las sales. Efecto de ión común.

UNIDAD N° 6: **CINÉTICA QUÍMICA**

Velocidades de las reacciones. Leyes y constantes de velocidad: determinación de la ley de velocidad. Reacciones de primer orden. Reacciones de segundo orden. Reacciones de orden superior. Determinación del orden de una reacción. Tiempos de vida media. Interpretación de las leyes de velocidad: reacciones simples, dependencia de las velocidades de reacción con respecto a la temperatura.

UNIDAD N° 7: **SISTEMAS ELECTROQUÍMICOS**

Potencial químico de especies cargadas. Termodinámica de los sistemas electroquímicos. Termodinámica de las celdas galvánicas: ecuación de Nernst. Dependencia de la temperatura del potencial de celda. Aplicaciones simples de las mediciones de la F.E.M.: determinación de las cantidades termodinámicas, productos de solubilidad, determinación de constantes de equilibrio, valoraciones potenciométricas. Celdas electroquímicas como fuente de energía: celda de almacenamiento de plomo, celda de combustible.

UNIDAD N° 8: **FENOMENOS SUPERFICIALES**

La interfase y la tensión superficial. Formulación termodinámica para interfases planas y curvas. Ascenso y descenso capilar. Propiedades de partículas muy pequeñas: aumento de la presión de vapor, aumento de la solubilidad. Burbujas y gotas. Películas líquidas sobre líquidos. Adsorción en sólidos: adsorción física, adsorción química.

VII - Plan de Actividades



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
**CIENCIAS APLICADAS
A LA INDUSTRIA**



Resultado de aprendizaje	Actividad de aprendizaje	Tipo de actividad ¹	Tiempo aproximado de realización*		Criterios de evaluación	Recursos necesarios
			Hs de clase Prof. ²	Hs Est. ³		
RA1: Analiza el equilibrio de fases en sistemas de un componente, aplicando los principios de la fisicoquímica, para reconocer las transiciones de fases.	Termodinámica química Clase teórico-práctica, explicación dialogada con presentación digital Guía de TP N°1 Resolución de problemas, trabajo en pequeños grupos	Aula Estudio autónomo	Hs AT/P 7	HsE 10,5	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce criterios de espontaneidad de sistemas con trabajo de expansión para extrapolar a sistemas con trabajo adicional planteando el primer principio de la termodinámica, definiendo las propiedades que permiten evaluar y analizar la espontaneidad de las transformaciones físicas y químicas de estos sistemas, interpretando los criterios de equilibrio y analizando predicciones de las transformaciones, mediante los conceptos de energía de Gibbs y energía de Helmholtz. Expresa el potencial químico de un gas ideal y evalúa las variaciones de la energía de Gibbs en procesos que involucran variaciones de presión y temperatura, integrando la ecuación fundamental de la termodinámica. . Define el potencial químico en sistemas abiertos con cambio de composición y 	<ul style="list-style-type: none"> Guía de actividades prácticas Presentaciones de clases Proyector Pizarra Bibliografía Plataforma Virtual Computadora con conexión a Internet



					<p>expresa el cambio de la energía de Gibbs en función de la cantidad de masa.</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrolla las distintas expresiones de la ecuación fundamental de la termodinámica y relaciona la dependencia de las propiedades termodinámicas como H, S, etc., obtiene las relaciones de Maxwell para deducir otras ecuaciones de la termodinámica aplicando conceptos de análisis matemático. Analiza e interpreta la solución o las soluciones encontradas, argumentando y comunicando eficazmente los procedimientos utilizados y sus resultados. 	
<p>RA1: Analiza el equilibrio de fases en sistemas de un componente, aplicando los principios de la fisicoquímica, para reconocer las transiciones de fases.</p>	<p>Equilibrio de fases en sustancias puras Actividad disparadora e indagación de conocimientos previos Clase teórico-práctica dialogada con presentación digital Guía de TP N°2 Resolución de problemas, trabajo en pequeños grupos Estudio de casos Aprendizaje basado en investigación Elaboración de informes</p>	<p>Aula Estudio autónomo</p>	<p>Hs AT/P 8</p>	<p>HsE 12</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identifica gráficamente la dependencia del potencial químico de una sustancia pura con la temperatura y la presión, distinguiendo puntos de equilibrio y de estabilidad de fases utilizando criterios de espontaneidad. Deduce y analiza la ecuación de Clapeyron, representa gráfica y analíticamente la dependencia de la temperatura con la presión de equilibrio para una sustancia pura y analiza las curvas de equilibrio de fases, delimita las regiones de estabilidad de fases interpretando los resultados de la ecuación de Clapeyron. Explica diagramas de fases de sistemas reales para identificar características generales, utilizando análisis gráfico descriptivo. Participa activamente en las actividades grupales, colaborando y aportando ideas y/o conclusiones. 	<p>Guía de actividades prácticas Presentaciones de clases Proyector Pizarra Bibliografía Plataforma Virtual</p>



						Computadora con conexión a Internet
<p>RA2: Aplica las transformaciones fisicoquímicas y el equilibrio químico en mezclas y reacciones, con el propósito de interpretar operaciones unitarias de la industria.</p>	<p>Transformaciones fisicoquímicas en y mezclas simples equilibrio químico Clase teórico-práctica dialogada con presentación digital</p> <p>Guía de TP N°3</p> <p>Trabajo en pequeños grupos</p> <p>Estudio de casos</p> <p>Formación Experimental en Planta Piloto:</p> <p>Guía Planta Piloto N°1 DETERMINACION DE VOLUMENES PARCIALES</p> <p>Elaboración de informes</p>	<p>Aula</p> <p>Planta Piloto</p> <p>Estudio autónomo</p>	<p>Hs AT/P 9</p> <p>Hs AP 9</p>	<p>HsE 27</p>	<p>Extrapolando el concepto de magnitud molar parcial para expresar el cambio en una variable de estado en función de la cantidad molar.</p> <p>Identifica y argumenta el comportamiento termodinámico de mezclas multicomponentes para ser aplicado en sistemas que cambian su composición como resultado de procesos de mezclas o separación, por la transferencia de especies de una fase a otra o por alguna reacción química.</p> <p>Identifica el potencial químico de un gas ideal en una mezcla de gases ideales interpretando las variaciones de las funciones termodinámicas en una mezcla.</p> <p>Evalúa el equilibrio en una reacción química y determina la constante de equilibrio utilizando el mínimo de la función de Gibbs.</p> <p>Evalúa la respuesta del equilibrio a la variación de condiciones, predice la dirección del desplazamiento del equilibrio formulando expresiones matemáticas.</p>	<p>Guía de actividades prácticas</p> <p>Presentaciones de clases</p> <p>Proyector</p> <p>Pizarra</p> <p>Densímetro Anton Paar DMA 4100 y equipamiento de planta piloto</p> <p>Bibliografía</p> <p>Plataforma Virtual</p> <p>Computadora con conexión a Internet</p>



<p>RA1: Analiza el equilibrio de fases en sistemas de un componente, aplicando los principios de la fisicoquímica, para reconocer las transiciones de fases.</p> <p>RA2: Aplica las transformaciones fisicoquímicas y el equilibrio químico en mezclas y reacciones, con el propósito de interpretar operaciones unitarias de la industria.</p> <p>RA3: Construye e interpreta diagramas de fases de dos o más componentes, prediciendo fases a distintas condiciones, calculando sus proporciones y composiciones, para manipular distintas operaciones unitarias.</p>	<p>Soluciones. Propiedades coligativas Actividad disparadora e indagación de conocimientos previos</p> <p>Clase teórico-práctica dialogada con presentación digital</p> <p>Guía de TP N°4</p> <p>Trabajo en pequeños grupos</p> <p>Estudio de casos</p> <p>Formación Experimental en Planta Piloto:</p> <p>Guía Planta Piloto N°2</p> <p>OSMISIS INVERSA</p> <p>Elaboración de informes</p>	<p>Aula</p> <p>Estudio autónomo</p>	<p>Hs AT/P 9</p>	<p>HsE 13,5</p>	<p>Define la solución ideal para identificar y aplicar la ley de Raoult con el objetivo de extrapolar a la solución ideal diluida.</p> <p>Distingue como las desviaciones de la ley tienden a otra ley, la ley de Henry y su aplicación directa en la solubilidad de los gases.</p> <p>Interpreta y analiza las propiedades coligativas, calcula la disminución del punto de congelación, el aumento ebulloscópico, la presión osmótica y la solubilidad de sales, utilizando las ecuaciones obtenidas del análisis.</p> <p>Aplica conceptos de mezclas ideales de líquidos volátiles y considera desviaciones de la idealidad. Interpreta la destilación fraccionada haciendo uso de diagramas de presión y composición, temperatura vs composición y la regla de la palanca.</p> <p>Utiliza el concepto de coeficiente de reparto para calcular el rendimiento de la extracción líquido-líquido de un compuesto de interés en distintas etapas.</p> <p>Analiza e interpreta la solución o las soluciones encontradas, argumentando y comunicando eficazmente los procedimientos utilizados y sus resultados.</p> <p>Participa activamente en las actividades grupales, colaborando y aportando ideas y/o conclusiones.</p>	<p>Guía de actividades prácticas</p> <p>Presentaciones de clases</p> <p>Proyector</p> <p>Pizarra</p> <p>Bibliografía</p> <p>Plataforma Virtual</p> <p>Equipo de Osmosis inversa marca Itagua con sistema de pretratamiento. Equipamiento de planta piloto</p>
--	--	-------------------------------------	----------------------	---------------------	--	---



<p>RA3: Construye e interpreta diagramas de fases de dos o más componentes, prediciendo fases a distintas condiciones, calculando sus proporciones y composiciones, para manipular distintas operaciones unitarias.</p>	<p>Cambios de estado y equilibrio entre fases</p> <p>Actividad disparadora e indagación de conocimientos previos</p> <p>Clase teórico-práctica dialogada con presentación digital</p> <p>Guía de TP N°5</p> <p>Trabajo en pequeños grupos</p> <p>Estudio de casos</p> <p>Formación Experimental en Planta Piloto:</p> <p>Guía Planta Piloto N°3</p> <p>DESTILACIÓN POR ARRASTRE DE VAPOR</p> <p>Elaboración de informes</p>	<p>Aula</p> <p>Laboratorio</p> <p>Estudio autónomo</p>	<p>Hs AT/P 9</p> <p>Hs AP 18</p>	<p>HsE 40,5</p>	<p>Interpreta la regla de las fases y determina los grados de libertad de sistemas de uno o más componentes, distinguiendo sus características.</p> <p>Analiza sistemas de dos componentes en equilibrio líquido-líquido, calcula composiciones, cantidades relativas y absolutas, interpretando y construyendo los diagramas de fases, aplicando la regla de la palanca. Describe la destilación de dos líquidos parcialmente miscibles, y destilación por arrastre de vapor.</p> <p>Construye e interpreta diagramas de fases de dos y tres componentes, para predecir y describir las fases presentes en distintas condiciones, como así también sus proporciones y composiciones, y para explicar distintas operaciones unitarias como la destilación de líquidos, la extracción líquido-líquido, la influencia de un ion común en la solubilidad de las sales y la hidratación de sales dobles, utilizando análisis gráfico descriptivo.</p> <p>Analiza sistemas de tres componentes en distintos equilibrios (líquido-líquido y sólido-líquido). Calcula composiciones, cantidades relativas y absolutas, construyendo e interpretando los diagramas triangulares de fases y aplicando la regla de la palanca. Describe la extracción líquido-líquido, la</p>	<p>Guía de actividades prácticas</p> <p>Presentaciones de clases</p> <p>Proyector</p> <p>Pizarra</p> <p>Bibliografía</p> <p>Plataforma Virtual</p> <p>Computadora con conexión a Internet</p> <p>Destilador por arrastre de vapor escala piloto. Equipamiento de planta piloto y</p>



					influencia de un ion común en la solubilidad de las sales y la hidratación de sales dobles.	Material de laboratorio. Espectrómetro Nicolet ® Is5 (Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier). Laboratorio de servicios a terceros de la FCAI-
RA4: Reconoce métodos cinéticos para distinguir las leyes de velocidad de reacción y su aplicación en ingeniería.	Cinética química Actividad disparadora e indagación de conocimientos previos Clase teórico-práctica dialogada con presentación digital Guía de TP N°6 Trabajo en pequeños grupos Estudio de casos	Aula Estudio autónomo	Hs AT/P 7	HsE 10,5	Utiliza las expresiones matemáticas para distinguir las leyes de velocidad que presentan distintas transformaciones químicas comparando y discutiendo datos experimentales. Define la expresión matemática que relaciona la influencia de la temperatura en el valor de la constante de la velocidad de reacción y calcula el factor de crecimiento y la energía de activación específicos de una reacción y viceversa, utilizando herramientas de análisis matemático. Aplica el método integral para inferir la expresión de la ley de velocidad de reacciones de primer y segundo orden, proponiendo la ecuación cinética	Guía de actividades prácticas Presentaciones de clases Proyector Pizarra Bibliografía Plataforma Virtual



					<p>obtenida por integración y compra datos experimentales.</p> <p>Utiliza el concepto de tiempo de vida medio para obtener la constante de velocidad de reacciones de primer y segundo orden.</p> <p>Aplica el método diferencial para obtener el valor de la constante de velocidad y el orden de la reacción para reacciones de orden mayor a dos.</p>	Computadora con conexión a Internet
<p>RA5: Aplica los principios de la termodinámica para el diseño de pilas y análisis de celdas de combustible y sistemas de generación de energía electroquímica, con el propósito de desarrollar tecnologías más eficientes y sostenibles.</p>	<p>Sistemas electroquímicos</p> <p>Actividad disparadora e indagación de conocimientos previos</p> <p>Clase teórico-práctica dialogada con presentación digital</p> <p>Aprendizaje invertido</p> <p>Trabajo en pequeños grupos</p> <p>Estudio de casos</p> <p>Elaboración de informes</p>	<p>Aula</p> <p>Campus virtual</p> <p>Estudio autónomo</p>	<p>Hs AT/P 7</p>	<p>HsE 10,5</p>	<p>Analiza la termodinámica de sistemas electroquímicos como celdas electroquímicas y su relación con la ecuación de Nernst. Deduce la dependencia de la ecuación de Nernst con la temperatura y determina propiedades termodinámicas de las reacciones electroquímicas implicadas (ΔH, ΔS y ΔG) utilizando herramientas de diferenciación e integración matemática y su relación con las ecuaciones fundamentales de la termodinámica.</p> <p>Utiliza la termodinámica aplicada a sistemas electroquímicos, para determinar propiedades termodinámicas de las reacciones electroquímicas implicadas, utilizando herramientas de cálculo además de considerar y evaluar el uso de las celdas electroquímicas como fuente de energía.</p> <p>Interpreta la utilización de los potenciales de celdas obtenidos experimentalmente, calcula las constantes de distintos equilibrios, las propiedades</p>	



					<p>termodinámicas de transformaciones químicas y valoraciones, relacionando y discutiendo los datos experimentales con la ecuación de Nerst.</p> <p>Describe distintos tipos de pilas y baterías, considerando el uso de las celdas electroquímicas como fuente de energía.</p>	
<p>RA6: Analiza los fenómenos superficiales y de interfase en la producción y procesamiento de productos, considerando aspectos como la adsorción, la catálisis y la estabilidad de las interfaces, con el propósito de optimizar los procesos industriales y mejorar la eficiencia y calidad de los productos resultantes.</p>	<p>Fenómenos superficiales</p> <p>Actividad disparadora e indagación de conocimientos previos</p> <p>Aula Virtual</p> <p>Trabajo de investigación</p> <p>Elaboración de informes</p>	<p>Aula</p> <p>Campus virtual</p> <p>Estudio autónomo</p>	<p>Hs AT/P 7</p>	<p>HsE 10,5</p>	<p>Explica las causas de los fenómenos superficiales desde el punto de vista molecular para definir la tensión superficial e identificar su relación con la energía de los sistemas y su formulación termodinámica.</p> <p>Comprueba los efectos de superficies sobre la diferencia de presión entre ambos lados de una superficie para analizar el efecto en fenómenos de procesos (evaporación, aspersion, etc).</p> <p>Reconoce los efectos de la tensión superficial en sistemas con superficies cilíndricas para interpretar la acción capilar en distintas aplicaciones útiles (sensores capilares, capilaridad, etc).</p> <p>Analiza la adsorción en sólidos para considerar la aplicación de los distintos modelos (Langmuir, BET) en la utilización práctica (caracterización de sólidos, etc) y reconocer la utilidad de los fenómenos de adsorción de sólidos en aplicaciones de procesos (catálisis, cinética, etc)</p>	



TOTAL			90	135		

****REFERENCIA “Tiempo aproximado de realización”***

- **Hs AT/P:** Horas de estudiante con docente en el AULA en clase Teórico-Prácticas. (incluye resolución de guía de actividades prácticas de aula y evaluaciones)
- **Hs AP:** Horas de estudiante con docente en el AULA en clases exclusivamente Prácticas.
- **Hs E:** Horas del estudiante EXTRA-AULA (estudio autónomo sin docente, estudio en horas de consulta, estudio con sus pares, estudio en tutorías, etc.)



VIII - Régimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:

Durante el cursado se aplicarán métodos expositivos con clases presenciales teórico-prácticas, propiciando la interacción con los estudiantes, con el uso de herramientas visuales y multimedia, presentando los contenidos en forma secuencial, partiendo de actividades disparadora e indagación de conocimientos previos, de modo de hacer más comprensible el abordaje de nuevos conceptos y deducciones, que requieren interpretación de fenómenos ya conocidos con justificación desde el punto de vista termodinámico, poniendo especial atención en la comprensión de los pasos y sus justificaciones. Se alternarán los desarrollos teóricos con ejemplos prácticos integradores.

A través de métodos colaborativos, se presentarán situaciones problemáticas con grado de dificultad creciente, donde los estudiantes pueden operar y seleccionar los cálculos y estrategias más adecuados. Se plantearán preguntas concretas fomentando la opinión y argumentación del estudiante, respetando el ritmo individual de cada uno y reconociendo la potencialidad del error como oportunidad de aprendizaje. El desarrollo de las guías de trabajos prácticos se trabajará en pequeños grupos, estimulando el aprendizaje autónomo y la comunicación oral, en los casos que sean posibles, se implementarán resoluciones simultáneas con simuladores de software específico.

Se llevarán a cabo prácticas experimentales en laboratorio y planta piloto, con las que se espera que el estudiante relacione la teoría con la práctica.

Estrategias de enseñanza-aprendizaje:

Clases teórico-prácticas: Serán clases presenciales, con herramientas visuales y multimedia, interactivas, integrando la teoría con la práctica.

Clases prácticas con modalidad Taller: Se trabajará en pequeños grupos con una Guía de Actividades Prácticas, en el cual abordarán ejercitación de tipo rutinario y de resolución de problemas que conduzcan a la cotidianeidad o de aplicación a la Ingeniería. Se propiciará la asimilación de contenidos y la solución creativa de problemas, incentivando el intercambio y confrontación de ideas, opiniones y experiencias, favoreciendo el auto-aprendizaje, la comunicación, el respeto por el pensamiento ajeno y la responsabilidad en el trabajo cooperativo. Se utilizarán diferentes aplicaciones y/o softwares específicos, según lo requieran los contenidos de cada unidad temática.

Formación Experimental en Laboratorio:

Los alumnos asistirán al primer piso de la planta piloto de la FCAI en donde se encuentra el laboratorio y el sector de equipos pesados. Antes de realizar las experiencias en la planta piloto los alumnos deberán leer, estudiar y realizar cálculos pre laboratorio disponibles en el material digital y planillas de cálculo brindadas por el docente, además deberán leer y conocer previamente las normas de seguridad (información disponible en el material digital). Para las distintas experiencias utilizarán el equipamiento disponible en el laboratorio de la planta piloto y en el sector de equipos pesados. Los alumnos trabajarán en grupos, deberán llevar el registro de cada determinación en las planillas dispuestas para tal fin. El trabajo final consistirá en un informe o reporte de investigación con un formato preestablecido que será informado al alumno por el docente.

Instancias de Evaluación: Se realizarán tres evaluaciones parciales (P1, P2 y P3) de carácter teórico-práctico, similar al desarrollado en la Guía de Trabajos Prácticos. En el parcial P1 se evaluarán los



contenidos de las unidades N°1 y N°2, (Termodinámica Química y Equilibrio de fases de sustancias puras). En el parcial P2 se evaluarán los contenidos de las unidades N°3 y N°4 (Transformaciones Físicoquímicas en mezclas simples. Equilibrio Químico y Soluciones, Propiedades coligativas). En el parcial P3 se evaluarán los contenidos de la unidad N°5 (Cambios de estados y equilibrio entre fases). Si el estudiante aprueba los tres parciales en primera instancia, estará eximido de rendir la práctica en la evaluación final. Cada uno de los parciales P1 y P2 tendrán una instancia de recuperación. Una evaluación se considera aprobada con 60 puntos o más, en cualquiera de sus instancias. Si el estudiante no aprueba alguno de los dos parciales, tendrá una instancia de evaluación global, que comprenderá los contenidos evaluados en ambos parciales P1 y P2. La aprobación de ambos parciales o el global es condición necesaria para obtener la regularidad. El parcial P3 será opcional y no tendrá instancia de recuperación.

La acreditación del espacio curricular se obtendrá mediante evaluación final, ante el tribunal dispuesto por la Facultad para tal efecto. Dicha evaluación será de carácter teórico-práctica, oral o escrita, presencial, de acuerdo con las condiciones institucionales.

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

Para alcanzar la condición de alumno regular, el estudiante deberá cumplimentar los siguientes requisitos:

- Asistir al 75% de las clases prácticas de aula
- Asistir al 100% de las clases prácticas de laboratorio/planta piloto.
- Aprobar las evaluaciones parciales P1 y P2, en cualquiera de sus instancias.
- Presentar la carpeta de trabajos prácticos en tiempo y forma.

Si alguno de los requisitos anteriores no es satisfecho, el estudiante no alcanzará la condición de alumno regular y podrá acceder a las instancias de evaluación final en condición de alumno libre, según lo dispuesto por el Consejo Directivo según Ord 009/19. Si no aprueba en tales instancias, deberá recurrir al espacio curricular.

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL

Para alcanzar la acreditación del espacio curricular el estudiante deberá rendir una evaluación final, ante el tribunal dispuesto por la FCAI para tal efecto. Dicha evaluación será de carácter teórico-práctico.

Para acceder a dicha evaluación, el estudiante debe alcanzar la condición de alumno regular, según se especificó anteriormente. Dicho examen se considerará aprobado si obtiene una calificación igual o mayor al 60%. Dicha calificación estará de acuerdo con la tabla de equivalencia de calificaciones (Ordenanza N° 108/10 del Consejo Superior de la UNCuyo).

En la instancia final se evaluará la capacidad del estudiante para aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones concretas y a la resolución de problemas, como así también su capacidad para comprender, relacionar, fundamentar conceptos teóricos, interpretándolos y comunicándolos eficientemente.

D – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES

El estudiante evaluado en condición de LIBRE deberá abordar dos instancias de evaluación: la primera será ESCRITA y de iguales características a la del estudiante regular. Aprobada esta instancia con un mínimo de 60 puntos, se procede a la instancia ORAL, teórico-práctica en la cual se solicitará la fundamentación de los resultados obtenidos en la evaluación escrita y que demuestre, argumente y



comunique relaciones entre los contenidos del espacio curricular, Aprobadas las dos instancias, la nota final será el promedio de las calificaciones obtenidas en ambas.

Aquellos estudiantes que sean evaluados en condición de LIBRE por no haber regularizado el espacio curricular o no haberlo cursado, deberán, previamente a la instancia de evaluación final, resolver una actividad integradora teórica y de actividades prácticas, proporcionada por la cátedra, que se desarrollará con 72 horas de antelación a la mesa de examen. A tal efecto, la actividad propuesta por la cátedra se entregará al estudiante 15 días antes de la mesa de examen. Aprobada la instancia integradora, el estudiante podrá ser evaluado en condición de libre, como se expresa en el párrafo anterior.

IX - Bibliografía Básica

- Castellan, Gilbert W. Fisicoquímica. México. Addison-Wesley Iberoamericana, 1987.
- Atkins, P.W. Fisicoquímica. Delaware E.U.A. Addison-Wesley Iberoamericana, 1991.
- Levine Ira N. Fisicoquímica. México. McGraw Hill, 1989.
- Rodríguez Renuncio, Juan. Termodinámica Química. España. Ed. Síntesis
- Rodríguez Renuncio, Juan. Problemas Resueltos de Termodinámica Química. España. Ed. Síntesis.
- Levine, I. Problemas de Fisicoquímica. Schaum. España. Mc Graw Hill, 2005

X - Bibliografía Complementaria

- Facorro Ruiz L.A. (1974) Curso de Termodinámica. Ed. Melior,
- Wylen- Sonntag (1973) Fundamentos de Termodinámica. Ed. Limusa Wiley Mexico
- Zemansky, M.W.(1973) Calor y Termodinámica. Ed. Aguilar, 1973 Madrid
- Greco F.I.: Calor y Principios de Termodinámica. Ed. N.Librería Bs.As.
- Glasstone: Termodinámica para Químicos. Ed. Aguilar
- Barrow Gordon M. Química Física. España. Ed.Reverté, 1976.
- Smith, Van Ness y Abbott. Introducción a la termodinámica en Ingeniería Química. Ed. Mc Graw Hill. 1999.
- Ball, David. Fisicoquímica. Ed. International Thomson Editores
- Wark, K. Termodinámica. Ed. Mc Graw Hill
- Gargallo, Ligia. Termodinámica Química. Ed. Universidad Católica de Chile
- Prausnitz J. , Lichtenthaler R., Gomes de Azevedo E. Termodinámica molecular de los equilibrios de fases. España. Prentice Hall, 2000