

FÍSICO-QUÍMICA*Plan anual de actividades académicas - Ciclo lectivo 2022***1. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR****Datos administrativos**

Departamento: Ingeniería Química

Carrera: Ingeniería Química

Duración: 5 años

Asignatura: Físico-química

Nivel de la carrera: III

Bloque curricular: Tecnologías básicas

Área: Química

Carácter: Obligatoria

Régimen de dictado: Anual

Carga horaria semanal: 4 (hs. cátedra)

Carga horaria total: 128 (hs. cátedra)

Correlatividades**Asignaturas correlativas previas**

Para cursar "Físico-química" debe tener cursada:

Obligatorias: Análisis Matemático II/ Química Inorgánica/ Física II/ (Termodinámica)

Para cursar "Físico-química" debe tener aprobada:

Obligatorias: Álgebra y Geometría Analítica/ Análisis Matemático I/ Química General/ Física I

Para rendir "Físico-química" debe tener aprobada:

Obligatorias: Análisis Matemático II/ Química Inorgánica/ Física II/ Termodinámica

Asignaturas correlativas posteriores

Debe tener cursada "Físico-química" para cursar:

Obligatorias: Biotecnología/ Operaciones Unitarias II/ Ingeniería de las Reacciones Químicas/ Control Estadístico de Procesos

Electivas: Ciencia de los materiales/ Informática aplicada a la ingeniería de procesos/ Procesos industriales II/ Química de los alimentos

Debe tener aprobada "Físico-química" para cursar:

Electivas: Ingeniería ambiental aplicada a medios líquidos/ Ingeniería de control de la contaminación del aire/ Procesos y equipos para la industria de los alimentos

Debe tener aprobada "Físico-química" para rendir:

Obligatorias: Biotecnología/ Operaciones Unitarias II/ Ingeniería de las Reacciones Químicas/ Control Estadístico de Procesos

Electivas: Ciencia de los materiales/ Informática aplicada a la ingeniería de procesos/ Procesos industriales II/ Química de los alimentos

Equipo docente

CIAPPINI; Ma. Cristina (Prof. Tit. – DS/ DE)

FRUTOS; Analía (JTP - DS)

ALVAREZ; Ma. Belén (Aux. 1 - DS)

COLOSIMO; Julieta (Aux. 1 - DS)

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).

La fisicoquímica es una disciplina científica cuyo objetivo es el estudio de los procesos químicos desde un punto de vista físico. Reúne los datos necesarios para la definición de las propiedades y características de los gases, líquidos, sólidos, soluciones electrolíticas y no electrolíticas, a fin de sistematizarlos y darles un fundamento teórico. También establece las relaciones de energía en las transformaciones físicas y predice su velocidad. Para realizar este propósito, la fisicoquímica utiliza enfoques microscópicos y macroscópicos, estableciendo leyes, modelos y postulados que permiten explicar y predecir los fenómenos estudiados; de hecho, esta ciencia es un campo donde la física y la matemática se aplican ampliamente en el estudio y la resolución de problemas, relacionados con los procesos químicos de interés. Pero, además, se apoya ampliamente en la experimentación, cuyas técnicas y métodos juegan un papel tan determinante como las leyes y métodos matemáticos. Para un ingeniero químico es muy importante conocer la naturaleza química de los sistemas con los que está tratando y poder predecir cómo se desarrollará una reacción química, a fin de transferir una operación del laboratorio a una planta de escala comercial. En consecuencia, la formación en el área de la fisicoquímica es imprescindible para dar al Ingeniero Químico una base conceptual, que articula los conocimientos vistos en las asignaturas básicas, con los necesarios para su aplicación en el estudio de las asignaturas específicas de la carrera

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 |
|---|-----------------|
| CT4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería | Medio |
| Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales | Nivel de Aporte |
| CS9. Aprender en forma continua y autónoma | Medio |
| Competencias Específicas | Nivel de Aporte |
| CE1.1 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. | Medio |

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

- ✓ Comprender y aplicar la termodinámica de multicomponentes, la termodinámica química y los fenómenos fisicoquímicos. Proyectarlos hacia su aplicación industrial.
-
- ✓ 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
 - ✓ Diferenciar los mecanismos de las reacciones químicas para su aplicación en el diseño de reactores

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

RA1. Establece si un sistema multicomponentes se encuentra en equilibrio o no, para predecir su comportamiento en función de las variables independientes que lo controlan.

RA2. Interpreta con claridad el planteo de un problema y desarrolla las habilidades necesarias para interpretar adecuadamente los principios teóricos que sustentan su interpretación, detecta los recursos para solucionarlo y lo hace, de forma factible, sostenible y correcta.

RA3. Reconoce la bibliografía y las fuentes de información y las utiliza correctamente, de acuerdo al rango de estados de agregación, temperatura y presión para los cuales resultan válidas.

RA4. Es capaz de acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.

RA5. Es capaz de asumir que se trabaja en un campo en permanente evolución, donde las herramientas, técnicas y recursos propios de la profesión están sujetos al cambio, lo que requiere un continuo aprendizaje y capacitación.

5. CONTENIDOS DEL PROGRAMA ANALÍTICO (UNIDADES TEMÁTICAS)

Tema 1: Introducción a la Termodinámica. Revisión de termodinámica clásica y ecuaciones de estado gaseoso de comportamiento ideal y real. Fuerzas intermoleculares. Uso de curvas generalizadas. Primer principio de la Termodinámica. Energía interna. Calor. Trabajo. Entalpía.

Tema 2: Termoquímica. Aplicación del Primer principio. Leyes termoquímicas. Calor de reacción. Cambios térmicos a presión constante. Contenido calorífico y calor de formación. Calor de solución y dilución. Calor de combustión. Calor de cambio de fase. Ecuación de Kirchoff. Efecto de la temperatura

sobre el calor de las reacciones. Entropía y Segunda Ley de la Termodinámica. Cambios de Entropía. Orden y Tercera Ley. Energía de Helmholtz y Energía Libre de Gibbs. Energía libre como criterio de espontaneidad y equilibrio.

Tema 3: Termodinámica de las soluciones no electrolíticas. Propiedades molares parciales. Significado físico de la propiedad molar parcial. Potencial químico. Ecuación de Gibbs - Duhem. Propiedades en exceso. Fugacidad. Evaluación de la fugacidad por distintos métodos. Variación de la fugacidad con la presión y la temperatura. Modelos de reglas de mezcla de Van der Waals. Ecuaciones de estado de Soave - Redlich - Kwong (SRK), Peng - Robinson (PR). Mezcla de gases. Regla de Lewis - Randall. Definición de Actividad y del coeficiente de actividad. Estados de referencia. Métodos de determinación de actividades. Modelos de coeficiente de actividad: Margules, Van Laar, Wilson, NRTL, UNIQUAC, UNIFAC.

Tema 4: Propiedades de las soluciones. Soluciones ideales. Soluciones reales. Mezclas líquidas. Ley de Raoult. Ley de Henry. Solubilidad de gases en líquidos. Variación con la Presión y la Temperatura.

Tema 5: Equilibrio Químico. La constante de equilibrio. Cambios de energía libre en reacciones químicas. Equilibrio químico en sistemas gaseosos. Reacciones en solución. Equilibrio químico en sistemas heterogéneos. Variación de la constante de equilibrio con la temperatura. Isotherma de reacción. Ecuación de Van't Hoff. Desplazamiento del equilibrio. Equilibrios simultáneos.

Tema 6: Equilibrio de fases. Sistema de un componente. La ecuación de Clapeyron y de Clausius - Clapeyron. Aplicación del equilibrio de fases a sistemas de un componente. Regla de las fases. Sistemas binarios. Equilibrio Líquido-Vapor (LV). Regla de la palanca. Punto de rocío y punto de burbuja. Sistemas con desviaciones. Azeótropos. Ecuación de Duhem - Margules. Equilibrio en fases condensadas: Sólido - Líquido (SL) y Líquido - Líquido (LL) en sistemas binarios. Análisis térmico. Eutéctico. Peritético. Punto de fusión congruente e incongruente. Soluciones sólidas. Sistema Gas - Líquido (LV). Sistemas ternarios. Diagramas triangulares, su importancia práctica. Solubilidad de las sales. Efecto del ión común.

Tema 7: Soluciones electrolíticas. Electrolitos. Conductancia. Conductancia molar y equivalente. Conductividad equivalente a dilución infinita. Grado de disociación. Ecuación de Onsager. Ley de Migración independiente de los iones. Velocidad y movilidad de los iones. Número de transporte. Influencia de la temperatura, la presión y el disolvente. Actividad iónica. Propiedades coligativas de soluciones de electrolitos. Factor i de Van't Hoff. Teoría de Debye Huckel de los electrolitos.

Tema 8. Electroquímica. Energía química y eléctrica. Entalpía, entropía y energía de Gibbs en soluciones electrolíticas. Celdas electrolíticas. Termodinámica de las celdas electroquímicas. Ecuación de Nerst. Potenciales no estándar y constantes de equilibrio. Dependencia de la FEM con la temperatura. Electrólisis y polarización. Polarización electrolítica. Potenciales de descarga. Sobretensión.

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.

En Fisicoquímica se puede dar una orientación clásica, que otorga gran importancia a los desarrollos matemáticos, y otra, más aplicada e ingenieril, orientada a la interpretación y predicción de los fenómenos. El desarrollo de esta asignatura estará orientado a esta segunda concepción, que se considera más adecuada para la formación de un ingeniero, sin perder los fundamentos disciplinares. Considerada dentro del grupo de Tecnologías básicas, Fisico-química comprende los conocimientos básicos sobre los que se fundamenta la ingeniería química; estudiada a nivel molecular, esta asignatura contribuye a la construcción del perfil general del egresado, al propiciar que el alumno: adquiera destreza en el lenguaje propio de la Fisico-química y en el manejo de las herramientas matemáticas de las que se auxilia esta ciencia; adquiera las reglas básicas para la indagación y el estudio a través del proceso inductivo-deductivo característico de las Ciencias Naturales, en particular de la Física y de la Química, para la construcción de modelos que proporcionen la explicación del mayor número posible de fenómenos; desarrolle su capacidad de interacción y diálogo por medio del trabajo experimental en equipo y de las discusiones grupales; desarrolle habilidades para observar, reunir información de distintas fuentes y analizarla, con objeto de aplicarla en la resolución de problemas teórico-prácticos; relacione los conocimientos de la Fisicoquímica con la tecnología y la sociedad; realice actividades de enseñanza-aprendizaje con base en situaciones-problema de su interés; utilice en nuevas situaciones los conocimientos y estrategias aprendidas durante el curso.

Para el desarrollo de los temas, se proponen lecturas previas y videos sobre el tema indicado, disponibles en el Campus Virtual, que los alumnos podrán consultar previamente (Aprendizaje Invertido). En la clase presencial, el docente pregunta y reúne la argumentación expresada por los alumnos y, a partir de la experiencia y las propuestas de los estudiantes, explica el fenómeno y expone el concepto teórico. Cuando resulta apropiado, se utiliza una presentación en Power Point para mostrar gráficas, fórmulas, modelos, etc., e interactúa con los estudiantes haciendo y respondiendo preguntas, hasta que el tema sea comprendido y aprehendido (Clase Magistral Activa). Las clases son teórico prácticas, con resolución y discusión de problemas, permitiendo al alumno aplicar y comprender los conceptos. Se han elaborado ocho Guías de Problemas, como material orientativo para trabajar con la resolución de problemas modelo en el aula o fuera de ella. Para cada tema, se recomienda bibliografía disponible en Biblioteca y se promueve que el alumno haga lecturas pre y post desarrollo de los mismos, para que tenga información para plantear, discutir y proponer. Se ejercita el uso de Tablas y Unidades SI. Se propicia la interacción con otras asignaturas de la carrera.

Al cierre de cada clase, se le plantea al alumno: S *¿qué sé?*; Q *¿qué quiero saber?*; A *¿qué aprendí?* (SQA), con el objetivo de que se manifieste el avance en el conocimiento continuo y progresivo. El alumno que aspire a la AD deberá resumir la respuesta a *Lo que aprendí es ...* en un párrafo de no más

de seis renglones, y compartirlo en un Foro de discusión en el Aula Virtual, que los docentes habilitan para tal fin. En el aula, se solicita a algunos alumnos, seleccionados al azar, que compartan sus reflexiones acerca de lo que aprendieron y el profesor refuerza a través de estos comentarios, en una reafirmación positiva, los conceptos fundamentales.

Se constituyen grupos para la resolución de problemas y se fomenta y valora el trabajo en equipo, el compañerismo, la ética y la responsabilidad en el trabajo grupal e individual; la tenacidad, el respeto y la disciplina en el trabajo áulico; el reconocimiento del intercambio de ideas como fuente de aprendizaje; el interés en el aprendizaje de una nueva disciplina; valorar el orden y la rigurosidad científica como medios indispensables para la obtención de resultados confiables; la curiosidad, apertura y duda, como base del conocimiento para la apropiación crítica de saberes.

Se dispone del espacio Físicoquímica en el Campus Virtual Global, donde se comparte con el alumno material de estudio (bibliografía, presentaciones, problemas resueltos, videos, etc.), las Guías de Problemas organizadas por Temas, Tablas y Gráficos, se desarrollan Foros de discusión y consultas.

Se mantiene permanente comunicación con los alumnos utilizando Slack.

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 recomienda tener afianzados los conocimientos previos en los que es necesario apoyarse para obtener los nuevos.

Se recomienda bibliografía con diferente grado de dificultad, indicando las más simples para aproximarse al tema, para luego profundizarlo.

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

Aula con espacio suficiente para albergar con comodidad a todos los alumnos, a quienes les debe resultar posible disponer libros, tablas, notebook, calculadora y todos los materiales necesarios para resolver problemas y construir gráficos.

Recursos tecnológicos de Apoyo

PC y Proyector

Recursos para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, entre otros

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.

La evaluación acompañará el proceso de aprendizaje, se observarán los avances y las dificultades de los alumnos durante el proceso, mediante el relevamiento de sus producciones (*Lo que aprendí es...*, participación en clases, preguntas, etc.). Si resultara necesario, se adecuará el Cronograma tentativo que se propone al inicio del ciclo lectivo, que permite que el alumno esté informado acerca del desarrollo completo del programa de la actividad curricular.

Los alumnos son informados de la metodología de evaluación en la primera clase del ciclo lectivo. Se tomarán parciales en fechas propuestas en el cronograma tentativo, con dos instancias de recuperación para la Aprobación no directa (AND) y una para la Aprobación directa (AD), también planificadas en el cronograma.

En cada evaluación parcial, se incluirán todas las unidades temáticas abordadas desde el inicio del año y hasta la fecha de la evaluación parcial. Las evaluaciones constarán de cinco preguntas y dos problemas. La corrección de la resolución de los problemas se efectuará según el siguiente criterio:

- a) Interpretación del problema
- b) Aplicación de principios teóricos
- c) Uso correcto de unidades
- d) Cálculos y resultados
- e) Presentación

Los parciales se resuelven y explican en clases posteriores, son mostrados a los alumnos y se publican en el Campus Virtual. La cátedra se retroalimenta con los resultados observados en los parciales y adecua sus estrategias de enseñanza. Mantiene reuniones periódicas para reorganizar las actividades.

En la evaluación final, se espera reafirmar el logro de los alumnos por la adquisición de las competencias, que responden a los objetivos principales y específicos de la asignatura. Se valorizará también el interés demostrado por los alumnos, el cumplimiento y puntualidad en la entrega de informes de trabajos prácticos y su disposición para el trabajo cooperativo. Se mantendrá informado al alumno sobre sus fortalezas y dificultades, de acuerdo a su desempeño

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.

El alumno deberá cumplimentar los requisitos reglamentarios establecidos para la asistencia; haber asistido, presentado y aprobado los informes de los trabajos prácticos; haber demostrado que alcanzó las competencias establecidas en los objetivos de la materia, aprobando las evaluaciones parciales al menos en un 80% (equivale a tener al menos 5 (cinco) problemas correctamente resueltos y haber respondido correctamente 12 (doce) preguntas de teoría, como resultado de los tres parciales), y haberse desempeñado en el ciclo lectivo de acuerdo a los contenidos actitudinales y procedimentales esperados.

En el cronograma se indica una instancia de recuperación.

Se seleccionó esta metodología de evaluación por el elevado número de alumnos cursantes.

Condiciones de Aprobación No Directa

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

El alumno que habiendo cumplimentado los requisitos institucionales de asistencia, asistido, presentado y aprobado los trabajos prácticos y hubiera demostrado niveles mínimos y básicos de aprendizaje, aprobando las evaluaciones parciales al menos en un 40% (equivale a tener al menos 2 (dos) problemas correctamente resueltos, 2 problemas planteados y haber respondido correctamente 6 (seis) preguntas de teoría, como resultado de los tres parciales), estará habilitado para rendir un Examen final. Para ello, se

inscribirá en las fechas que a tal fin establezca el Departamento de Ingeniería Química, según el calendario académico.

En el cronograma se indican las dos instancias de recuperación.

Modalidad de Examen Final

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

El alumno deberá resolver un problema, teniendo acceso a Tablas y Figuras y fundamentando el enfoque teórico utilizado para su resolución. Aprobado este, deberá resolver un planteo teórico práctico y, finalmente, deberá exponer conceptos teóricos en forma oral.

Se evalúa de esta manera la utilización efectiva de las técnicas y herramientas de aplicación para la resolución de problemas y el conocimiento de los conceptos teóricos.

9. BIBLIOGRAFÍA

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

Bibliografía obligatoria

- Castellan, G.W. (1981). Físicoquímica: Problemas Resueltos. México: Fondo Educativo Interamericano.
- Castellan, GW. (1988). Físicoquímica. 2ª Edición. México: Fondo Educativo Interamericano.
- Chang, R. (2008). Físicoquímica para las ciencias químicas y biológicas. México: Mc Graw Hill.
- Engel, T., Reid, P., Hehre, W. (2007). Introducción a la fisicoquímica: termodinámica. México: Pearson.
- Levine, I. (1990/1999). Físicoquímica. Madrid: McGraw-Hill.
- Levine. I. (2014). Principio de Físicoquímica. México: McGraw-Hill.

Bibliografía optativa

- Capparelli, A. (2013). Físicoquímica Básica. 1ª Edición. La Plata, Argentina: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (disponible on line).
- Cengel, Y., Bogel, M. (2015). Termodinámica. México: McGraw Hill.
- Glasstone, S. (1976). Tratado de Química Física. Madrid: Aguilar.
- Hougen, O.A., Watson K.M., Ragatz, R.A. (1980). Principios de los Procesos Químicos. Vol. 1 y 2. Barcelona: Reverte
- Kuhn, H., Horst-Dieter Forsterling, J., Waldeck, D. (2012). Principios de Físicoquímica. México: Cengage Learning.
- Prausnitz, J., Lichtenthaler, R., Gomes de Acevedo, G. (2000). Termodinámica Molecular de los equilibrios de fases. Prentice Hall.

Otros materiales del curso

Tablas y Gráficas disponibles en el Campus Virtual

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 | Presentación de la Cátedra. Objetivos. Actividades propuestas. Entrega del cronograma tentativo. Condiciones de aprobación y fechas tentativas de evaluaciones. Indicaciones para uso del Campus Virtual. Bibliografía sugerida. | X | | |
| 02 | Revisión de la termodinámica clásica y ecuaciones de estado gaseosos de comportamiento ideal y real. Fuerzas intermoleculares. Uso de curvas generalizadas. Ejercitación práctica escrita | X | X | |
| 03 | 1° llamado a Examen | | | |
| 04 | Primer principio de la termodinámica. Energía interna. Calor. Trabajo. Entalpía. Aplicación del Primer principio. Leyes termoquímicas. Cambios térmicos a presión constante. Contenido calorífico y calor de formación. Ejercitación práctica escrita. | X | X | X |
| 05 | Viernes Santo | | | |
| 06 | Calor de reacción y de cambios de estado de agregación. Calor de dilución, de disolución, de ionización, de neutralización, de combustión. Ecuación de Kirchoff. Efecto de la temperatura sobre el calor de reacción. Ejercitación práctica | X | X | X |
| 07 | Entropía y Segunda Ley de la Termodinámica. Cambios de Entropía. Orden y Tercera Ley. Ejercitación práctica escrita. | X | X | X |
| 08 | 2° llamado a Examen | | | |
| 09 | Energía de Helmholtz y Energía Libre de Gibbs. Energía libre como criterio de espontaneidad y equilibrio. Cálculo de la Energía Libre. Ejercitación práctica escrita. | X | X | X |
| 10 | Equilibrio de fases. Sistema de un componente. Ecuación de Clapeyron. Ecuación de Clausius - Clapeyron. Aplicación del equilibrio de fases a sistemas de un componente. Ejercitación práctica escrita. | X | X | X |
| 11 | Termodinámica de las soluciones no electrolíticas. Propiedades molares parciales. Significado físico de la propiedad molar parcial. Potencial químico. Ejercitación práctica escrita. | X | X | X |
| 12 | Ecuación de Gibbs - Duhem. Propiedades en exceso. Regla de las fases. Ejercitación práctica escrita. | X | X | X |
| 13 | Fugacidad. Evaluación de la fugacidad por distintos métodos. Magnitudes de mezcla. Variación de la fugacidad con la presión y la temperatura. Magnitudes de mezcla. Ejercitación práctica escrita. | X | X | |
| 14 | Feriado – Paso a la inmortalidad de Miguel de Güemes | | | |
| 15 | Primera Evaluación Parcial | | | X |
| 16 | Resolución del Primer parcial. Discusión. | X | X | |
| 17 | Definición de Actividad y del coeficiente de actividad. Estados de referencia. Métodos de determinación de la actividad. Modelos de coeficiente de actividad: Margules, Van Laar, Wilson, NRTL, UNIQUAC, UNIFAC. Ejercitación práctica escrita. | X | X | X |
| 18 | Propiedades de las soluciones. Soluciones ideales. Soluciones reales. Mezclas líquidas. Ley de Raoult. Ley de Henry. Ejercitación práctica escrita. | X | X | X |
| 19 | 3° llamado a exámenes | | | |
| 20 | Equilibrio Químico. La constante de equilibrio. Cambios de energía libre en reacciones químicas. Equilibrio químico en sistemas gaseosos. Reacciones en solución. Equilibrios químicos en sistemas heterogéneos. Ejercitación práctica escrita. | X | X | X |

| | | | | |
|----|--|---|---|---|
| 21 | Asueto – Día de la UTN | | | |
| 22 | Variación de la constante de equilibrio con la temperatura. Isotherma de reacción. Ecuación de Van't Hoff. Desplazamiento del equilibrio. Equilibrios simultáneos. Ejercitación práctica escrita. | X | X | X |
| 23 | 4° llamado a examen. | | | |
| 24 | Sistemas binarios. Equilibrio Líquido-Vapor (LV). Regla de la palanca. Punto de rocío y punto de burbuja. Sistemas con desviaciones. Azeótropos. Ecuación de Duhem – Margules. Ejercitación práctica escrita. | X | X | X |
| 25 | Segundo Parcial | | | X |
| 26 | Sistemas ternarios. Diagramas triangulares, su importancia práctica. Solubilidad de las sales. Efecto del ión común. Ejercitación práctica escrita. | X | X | X |
| 27 | Feriado – Día de la Virgen del Rosario | | | |
| 28 | Soluciones electrolíticas. Electrolitos. Conductancia, Conductancia molar y equivalente. Conductividad equivalente a dilución infinita. Grado de disociación. Ecuación de Onsanger. Ley de Migración independiente de los iones. Ejercitación práctica escrita. | X | X | X |
| 29 | Velocidad y movilidad de los iones. Número de transporte. Influencia de la temperatura, presión y disolvente. Actividad iónica. Propiedades coligativas de soluciones de electrolitos. Factor i de Van't Hoff. Teoría de Debye Huckel de los electrolitos. Ejercitación práctica escrita. | X | X | X |
| 30 | Electroquímica. Energía química y eléctrica. Entalpía, entropía y energía de Gibbs en soluciones electrolíticas. Celdas electrolíticas. Termodinámica de las celdas electroquímicas. Ecuación de Nerst. Potenciales no estándar y constantes de equilibrio. Dependencia de la FEM con la temperatura. Ejercitación práctica escrita. | X | X | X |
| 31 | Electrólisis y polarización. Polarización electrolítica. Potenciales de descarga. Sobretensión. Trabajo Práctico: El fenómeno de la electrólisis. Discusión de resultados. Elaboración de conclusiones y observaciones. | X | X | X |
| 32 | Tercera Evaluación Parcial | | | X |
| 33 | Primer Recuperatorio Globalizador para Regularización y Recuperatorio para Promoción Directa. En la semana correspondiente al 8° llamado a examen, se llevará a cabo el Segundo Recuperatorio Globalizador | | | 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 | 48 | 25 |
| Ejercitación de aula y problemas tipo | 80 | 30 |
| Formación experimental | 0 | |
| Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudio de casos | 0 | 0 |
| Formulación, análisis y desarrollo de proyectos | 0 | 0 |

| | | |
|--------------|-----|----|
| <i>Total</i> | 128 | 55 |
|--------------|-----|----|

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 |
|---|------------|---------------|
| Primer Parcial | 24/06/2022 | |
| Segundo Parcial | 23/09/2022 | |
| Tercer Parcial | 04/11/2022 | |
| Primer Recuperatorio AND y Recuperatorio AD | 11/11/2022 | |
| Segundo Recuperatorio | 15/02/2022 | |

11. MODALIDAD Y HORARIOS DE CONSULTAS

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

Las consultas se desarrollan en forma virtual, los días jueves a partir de las 17 horas

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.

La Profesora Titular desarrolla las clases teóricas y supervisa los prácticas; prepara y evalúa exámenes parciales y finales; planifica el cronograma, actualiza los contenidos y la bibliografía. Organiza los contenidos del Campus Virtual. Atiende consultas de los alumnos.

La Jefe de Trabajos Prácticos desarrolla los problemas, con la colaboración de los Auxiliares, y asiste al docente en clases y evaluaciones. Eventualmente desarrolla clases teóricas. Colabora con los contenidos del Campus Virtual y supervisa la participación de alumnos en los Foros. Atiende consultas de los alumnos.

Las Auxiliares de 1ª colaboran en el desarrollo de las clases prácticas y en los contenidos del Campus Virtual.

Se realizan al menos tres reuniones de cátedra: en marzo, para planificar las actividades; en agosto, para revisar las estrategias de la cátedra a la luz de los resultados del primer parcial, y una tercera en noviembre, para evaluar la situación de los alumnos. Se realiza al menos un Seminario interno de formación temática.

Se mantiene permanente comunicación mediante un grupo de WhatsApp y encuentros pre-clases para cuestiones organizativas

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.

13. OBSERVACIONES

Detallar cualquier otra observación no incluida en los apartados anteriores

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

2022