Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura:	**FISICOQUÍMICA**		
Profesor Titular	**Ing. N. Viviana Brusadin**		
Carreras:	**Ingeniería de Petróleos- Ingeniería Industrial**		
Año: 2014	**Semestre:5º**	**Horas Semestre: 90**	**Horas Semanales: 6**

OBJETIVOS

Que el alumno con la aprobación de esta materia logre:

- La incorporación de los conocimientos teóricos de los principios que rigen los fenómenos fisicoquímicos
- El desarrollo de capacidades para relacionar conceptos en forma horizontal y vertical entre las materias de su carrera y en la misma asignatura.
- La interpretación de equivalencia, transferencia e interacción entre energía y materia.
- La integración de conocimientos teórico-prácticos y experimentales desarrollados durante el cursado de la asignatura.
- La resolución e interpretación de situaciones problemáticas con análisis de ecuaciones, resultados numéricos y las unidades correspondientes.
- El uso adecuado del vocabulario oral y escrito.
- La selección y uso con criterio de la bibliografía adecuada para los diversos temas.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: Equilibrios Fisicoquímicos.

A. Equilibrios físicos.

Sistemas de un componente: Equilibrio entre fases de un componente. La ecuación de Clapeyron. Relaciones presión de vapor – temperatura.

Sistemas con más de un componente. Energía de Gibbs molar parcial. Condiciones de equilibrio. Fases, componentes, grados de libertad. Regla de las fases. Diagrama de fases. Energía de Gibbs de mezcla de gases ideales. Potencial químico de los líquidos. Ley de Raoult. Soluciones ideales. Curvas de presión de vapor. Soluciones no ideales. Curvas de presión de vapor de soluciones no ideales. Soluciones diluidas ideales. Ley de Henry. Soluciones de gases en líquidos. Coeficientes de solubilidad y absorción. Influencia de la temperatura y de la presión

Sistemas de dos componentes. Diagramas temperatura – composición. Destilación de mezclas. Azeótropos. Sistemas de dos líquidos parcialmente miscibles. Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones.

B. Sistemas condensados.

Sistemas líquido-sólido y sólido-sólido. Interpretación de los distintos tipos de diagramas. Análisis Térmico. Eutécticos. Punto de Transición. Formación de Compuesto con Punto de Fusión Congruente. Compuesto con Punto de Fusión Incongruente. Soluciones Sólidas. Sistemas Ternarios, influencia de la Temperatura. Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones. Cristalización. Fusión. Sistemas sal y agua.

C. Energía libre y equilibrio químico.

Equilibrio Químico. Concepto. Actividad y Coeficiente de actividad Reacciones reversibles e irreversibles. .Demostración experimental de la Constante de equilibrio Ke. Ley de acción de masas y equilibrio químico. Interpretación termodinámica. Reacciones espontaneas Energía Libre de Gibbs. Energía libre, tipo de reacción. Energía libre normal y temperatura. Relación entre constantes de equilibrio Reacciones en sistemas homogéneos gaseosos y líquidos. Sistemas heterogéneos. Análisis de Isoterma de reacción. Criterios de espontaneidad.

Principio de Le Chatelier. Respuestas del equilibrio a los cambios de presión Reacciones en estado gaseoso con y sin variación en el número de moles. Respuesta del equilibrio a los cambios de temperatura, ecuación de Van't Hoff. El valor de la Constante de Equilibrio a distintas temperaturas.

D. Electroquímica del equilibrio.

Energía y trabajo Semirreacciones y electrodos. Variedades de pilas. Fuerza electromotriz. Ecuación de Nernst. Potenciales estándar y no estándar. Aplicaciones: serie electroquímica, determinación de la constante de equilibrio y de funciones termodinámicas. Electrodos selectivos. Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones.

UNIDAD 2: Fenómenos de superficie y de transporte.

E. Tensión superficial.

Tensión superficial. Energía superficial. Unidades. Mojabilidad y humectación. Ángulo de contacto. Adhesión y cohesión. Ecuaciones. Capilaridad: Leyes. Métodos de medición. Tensión interfacial. Tensión superficial y temperatura. Agentes tensioactivos. Detergencia. Gráficas tensión superficial vs concentración.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones. Trabajo práctico de Laboratorio

F. Viscosidad y fluidez.

Concepto y unidades de medición. Sustancias Newtonianas y no Newtonianas. Leyes de Poisseuille y de Stokes. Gráficos correspondientes. Tipos de viscosímetros. Variación de la viscosidad con la temperatura. Viscosidad de mezclas. Viscosidad relativa, específica cinemática e intrínseca. Relación con el peso molecular. Unidades.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones. Trabajo práctico de Laboratorio

G. Adsorción de gases.

Adsorción de gases. Variación con la temperatura y la presión. Isotermas de adsorción. Teoría de Langmuir. Grado de adsorción. Concepto de adsorción física y química. Diferencias. Adsorción de Van der Waals: Ecuación de BET. Gráficos. Adsorción de disoluciones. Relación con la tensión superficial: Ecuación de Gibbs. Importancia de la adsorción en Catálisis heterogénea.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones. Trabajo práctico de Laboratorio

H. Estado coloidal.

Coloides. Propiedades generales. Sistemas coloidales: soles.

Purificación de dispersiones coloidales. Propiedades ópticas y eléctricas de los soles. Sistemas dispersos. Soles liófobos y liófilos: diferencias. Estabilidad de los coloides: teoría de la doble capa. Electro-ósmosis. Potencial zeta, gráficos.

Propiedades de los geles. Imbibición. Estructura de geles. Sinéresis. Tixotropía. Emulsiones. Emulsionantes. Teoría de la emulsificación. Tipos. Emulsiones y mojadura. Emulsionantes sólidos. Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones.

UNIDAD 3: Cinética Química

I. Velocidad de reacción

Clasificación de las reacciones. Variables que afectan a la velocidad de reacción. Definición de la velocidad de reacción. La velocidad reacción como función de estado.

Factor dependiente de la concentración en la ecuación cinética. Reacciones elemental y no elemental, simple y compleja. Molecularidad y orden de reacción. Modelos cinéticos para reacciones no elementales: radicales libres.

Investigación de la ecuación cinética. Método integral de análisis de datos. Método diferencial de análisis de datos. Análisis de la ecuación cinética completa. Análisis parcial de la ecuación cinética: método de avance definido (tiempo de vida media), de las velocidades iníciales, de componentes en exceso (aislamiento). Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones. Trabajo práctico de Laboratorio.

J. Velocidad de reacción y temperatura.

Factor dependiente de la temperatura en la ecuación cinética. La constante de velocidad específica. Concepto y unidades. Variación con la temperatura. Ecuación de Arrhenius. Factor de frecuencia. Energía de activación.

Teoría de las colisiones. Teoría del estado de transición (complejo activado): entropía de activación. Comparación de ambas teorías. Predicción de la velocidad de reacción.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones. Trabajo práctico de Laboratorio

K. Reacciones heterogéneas y Catálisis

Reacciones heterogéneas no catalíticas. Cinética química. Velocidad global del proceso. Densidad de flujo de transporte. Difusión. Definición. Reacción heterogénea sólido-fluido. Selección de un modelo. Modelo de núcleo sin reaccionar: etapas.

Catálisis. Homogénea y heterogénea. Catalizadores. Composición. Etapas en la catálisis heterogénea. Mecanismo de catálisis. Teoría de los centros activos.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones.

UNIDAD 4: Interacción energía - materia.

L. Absorción y emisión de energía.

Radiación electromagnética: magnitudes características. Interacción de la radiación con la materia. Emisión de radiación. Evidencia experimental de niveles energéticos atómicos: espectros, serie de Balmer. Radiación del cuerpo negro y cuantización de la energía: constante de Plank. El efecto fotoeléctrico y fotones.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones.

M. Estudio experimental de la estructura molecular.

Absorción en la región visible y ultravioleta. Especies absorbentes.

Absorción infrarroja. Teoría de la absorción en el infrarrojo. Modelo mecánico de vibraciones por extensión. Modos de vibración. Acoplamiento vibratorio. Sólidos. Aplicaciones cualitativas de la absorción infrarroja. Gráficas de correlación, limitaciones.

Resonancia magnética nuclear. Teoría. Descripción cuántica de la RMN. Descripción clásica y cuántica de la RMN. Procesos de relajación. Efectos ambientales. Tipos. Medición. Desplazamiento químico. Efecto spin-spin. Espectroscopia de Rayos X. Principios fundamentales. Emisión. Absorción. Fluorescencia. Difracción.

Discusión de casos prácticos. Problemas y aplicaciones

Programa de examen

Bolilla 1	Unidad	1A - 3J - 2F - 1C
Bolilla 2	Unidad	1B - 3K - 2H - 4M
Bolilla 3	Unidad	1C - 4L - 3 I – 2G
Bolilla 4	Unidad	1D - 4M -3J - 2F
Bolilla 5	Unidad	2E - 1A - 3K - 4K
Bolilla 6	Unidad	2F - 1B - 4L – 3 I
Bolilla 7	Unidad	2G -1C - 4M - 3J
Bolilla 8	Unidad	2H -1D - 3K – 4 L
Bolilla 9	Unidad	3 I - 2E - 1A - 4M

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Este curso de Fisicoquímica, como parte de la enseñanza en carreras de ingeniería tiene como objetivo lograr que los alumnos desarrollen el pensamiento científico a su formación, de modo que puedan explicar, modelar y transformar el medio que los rodea.

La actividad curricular está destinada a promover en los alumnos la comprensión de lo que sucede en su entorno desde la Fisicoquímica, de acuerdo a los contenidos desarrollados en el programa de la materia. Lograr las capacidades para identificar problemas y tomar decisiones en base a los conceptos y/o resultados experimentales previamente analizados y aprendidos.

La materia se desarrolla durante el 5to semestre (3er año) de las carreras de Ingenierías en Petróleos e Industrial. Como fortalezas, los alumnos tienen aprobados los cursos habituales de Matemáticas y Física, un curso de Química General e Inorgánica, Sin embargo muestran dificultades en la aplicación de conocimientos de Química General, Química Orgánica y Termodinámica.

Dentro de las debilidades, se observa que no han adquirido destrezas en el uso de material y equipos de laboratorio como sus técnicas analíticas, aspecto que junto al número elevado de alumnos que asisten en comisiones, dificulta enormemente las tareas en la misma.

Distribución horaria y de tareas desarrolladas en la Cátedra.

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	45
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio (por alumno)	10
Formación Experimental - Trabajo de campo	5
Resolución de problemas de ingeniería	40
Proyecto y diseño	----
Total	**100**

La carga horaria real de la asignatura se amplía para cumplimentar con las actividades propuestas para el periodo de cursada. A las 6 (seis) horas reloj semanales asignadas, se las ha dividido en dos módulos de tres horas cada uno. Y se incorporan (3) horas adicionales durante las 10 (diez) semanas para actividades en laboratorio.

Como forma de comunicación permanente y ágil, se dispone de todo el material de trabajo, el que estará disponible en la página de la cátedra en el sitio de la facultad y en fotocopiadora.

Actividad en el Aula

Se hace una introducción teórica en cada tema del programa. Poniendo énfasis en los ejes del tema y dando una visión acotada del mismo, que luego se debe profundizar con el estudio del mismo en la bibliografía sugerida.

La propuesta de enseñanza es integrar lo teórico con lo práctico, indicando en el Cronograma los días y horarios asignados al desarrollo de cada Actividad. La cátedra presenta una Guía de Trabajos Prácticos de Aula, que los alumnos deben resolver. Proponiendo el desarrollo de los mismos en forma grupal, favoreciendo el trabajo en Comisiones de no más de 40 alumnos, acompañados por los docentes del equipo de la cátedra. En este espacio se propone trabajar con toda la bibliografía disponible. La Guía de aula propuesta está pensada para que deba usarse más de un texto para ser respondida. Para que sea que el alumno relacione conceptos y aprenda a desarrollar problemas en general.

Se propone la resolución de problemas que sirvan al desarrollo de las competencias necesarias para la identificación y solución de problemas abiertos de ingeniería, en situaciones reales o hipotéticas con varias soluciones, y con el soporte de las ciencias básicas y de las tecnologías.

Deberán al finalizar el cursado confeccionar la Carpeta individual de trabajos de aula, que será presentada en el examen final.

En el Laboratorio

El trabajo se organiza a partir de una Guía de Trabajos de Laboratorio que está a disposición de los alumnos. Dada la cantidad de alumnos que cursan anualmente y la disponibilidad de instalaciones, se realizarán (5) experiencias de laboratorio, en comisiones de 10 ó más alumnos.

Los temas de las actividades del laboratorio son:

- Viscosidad
- Tensión Superficial
- Adsorción líquido-sólido.
- Cinética Química Velocidad de reacción y determinación del orden de reacción (software y equipo Pasco)
- Cinética Química: Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción.

Los alumnos desarrollan las experiencias en el laboratorio, luego que han comprendido los conceptos teóricos de cada tema, se realizan evaluaciones pre-práctico en forma aleatoria.

Se utiliza horario extracurricular de alumnos y docentes.

Al finalizar los mismos, deben desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma y análisis de muestras, y análisis de resultados. Los mismos deben quedar expuestos en la presentación grupal de los Informes de actividades en el Laboratorio, con el correspondiente tratamiento de los datos obtenidos y las conclusiones en cada uno de ellos.

BIBLIOGRAFIA

La bibliografía en Fisicoquímica es muy amplia y en general apta. Por razones prácticas se ha optado por textos existentes en la Biblioteca de la Facultad. La misma está indicada para cada unidad temática

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Atkins-de Paula	Química Física	Panamericana	2008	1
Skoog- West	Análisis Instrumental	2008 -8va Ed.	2008	2
Levine, Ira N.	Fisicoquímica - I	McGraw-Hill – Inter.	2004.	3
Levine, Ira N.	Fisicoquímica - II	McGraw-Hill – Inter.	2004.	3
Levine Ira N.	Fisicoquímica	Mc Graw - Hill	1998	5
Levine Ira N.	Físico Química I	Mc Graw - Hill	1996	5
Levine Ira N.	Físico Química II	Mc Graw - Hill	1996	5
Levine Ira N.	Físico Química	Mc Graw - Hill	1995	12
Atkins, P. W.	Fisicoquímica	Addison-Wesley	1991.	2
Levine Ira N.	Fisicoquímica	Mc Graw - Hill	1991	12
Glastone S.	Tratado de Físico Química	Aguilar	1979	4
Levenspiel O.	Ing. de las Reacciones Químicas	Reverte	1975	16
Castellan, G. W.	Fisicoquímica	Addison-Wesley.	1974	3
Glastone S.	Tratado de Físico Química	Aguilar	1972	9
Barrow M. G.	Química Física	Reverte	1968	1

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Metz, Clyde	Fisicoquímica	McGraw-Hill	1981.	1

Labowitz, L., Arents, J. S.	Fisicoq.: problemas y soluciones	Madrid AC	1974	1
Laidller - Meiser	Fisicoquímica	CECSA	1999	1

RÉGIMEN DE APROBACIÓN DE LA MATERIA *(Según Ord. 108-10_CS)*

Se adoptan los siguientes **Criterios de acreditación** para las diversas instancias de evaluación que se proponen.

- Consistencia en la conceptualización y aplicación de los conocimientos básicos.
- Correcto planteo de ecuaciones y la relación entre las variables que determinan los fenómenos Fisicoquímicos.
- Exactitud en los resultados obtenidos y coherencia en la interpretación de los mismos, con el uso del sistema de unidades adecuado.
- Adecuado desarrollo de los prácticos de laboratorio en sus procedimientos, la obtención de datos, el tratamiento de los resultados
- Análisis pertinente con la extracción de conclusiones prácticas y experimentales.
- Organización lógica y consistencia en la exposición oral y escrita de los temas.
- Precisión en el uso del vocabulario específico.

La materia **no es promocional.** Los requisitos para aprobar el cursado y regularizar, que son los siguientes:

- Tener 70 % de asistencia a clases teóricas – prácticas de aula
- Presentación de carpeta con la resolución de problemas en el examen final. (Individual)
- Tener 80% de asistencia y aprobación de pre-prácticos de Prácticas de Laboratorio
- Presentación de informes de las Prácticas de Laboratorio.(grupal)
- Aprobación de tres Evaluaciones Parciales de aspectos teórico – prácticos (aula y laboratorios). O bien la aprobación del Recuperatorio Global.

  Todas con el 60% o más del puntaje total.

De las evaluaciones

Se toman tres Evaluaciones Parciales, de carácter teórico- práctico, de aula y laboratorios.

Para aprobar la materia el alumno rinde un Examen Final Oral teórico–práctico (de aula y laboratorios), con carácter globalizador. En esta instancia el alumno debe explicar correctamente los temas indicados, justificando con gráficas, modelos y desarrollos matemáticos básicos, luego se realiza una indagación sobre los conceptos fundamentales, eludiendo largas demostraciones matemáticas, de ser necesario se pueden consultar los textos de apoyo.

El procedimiento usado es tradicional, el alumno selecciona un grupo de temas (bolilla elegida) al azar, de la misma se le propone un tema, que puede revisar en capilla durante diez minutos, tiempo que le permite al estudiante distenderse y ordenar su exposición usando la bibliografía y carpeta que requiera y luego expone en forma oral. Si el resultado es satisfactorio se le indican otros temas de los seleccionados, de diversa complejidad, con la incorporación de problemas de aula y/o prácticos desarrollados en los laboratorios. Si el resultado es nuevamente satisfactorio se lo califica con la nota promedio de los temas expuestos. **En todos los temas evaluados se debe alcanzar el 60% como mínimo de los contenidos solicitados**

Los alumnos en condicion de Libres son evaluados inicialmente, en una instancia de examen escrito con preguntas de todos los temas teóricos y su desarrollo, con problemas de aula similares a los desarrollados en el cursado y prácticas de laboratorios, priorizando objetivos, procedimientos y tratamiento de los resultados obtenidos. Aprueban la parte escrita con el 60%, y pasan luego a la parte un oral, con el mismo criterio anteriormente mencionado para los alumnos regulares.

INASISTENCIAS

Los alumnos deben seguir la normativa de la facultad en el tema, presentar las justificaciones de sus inasistencias a clases y exámenes parciales, límite máximo admitido, justificación de las mismas.

CRONOGRAMA

Se entregará el Cronograma de actividades como parte de la información, el mismo estará disponible en la página de la cátedra en la web de la facultad.

Equipo de Cátedra - Fisicoquímica