



San Miguel de Tucumán, **21 ABR 2017**

VISTO el Expte N° 50.175/11 por el cual el Consejo Directivo de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia mediante Res. N° 212-015 solicita se modifique la Res. N° 1470-HCS-011 la que se aprueba el Plan de Estudio de la Carrera Licenciatura en Química; y

CONSIDERANDO:

Que la rectificación solicitada se refiere a diversas observaciones realizadas por la Dirección de Títulos y Legalizaciones del Rectado las que fueron plasmadas por Res. N° 579-011 del Consejo Directivo de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia;

Que la Comisión de Enseñanza y disciplina de este Honorable Consejo solicita a la citada Unidad Académica la presentación de un Texto completo y ordenado que contemple los cambios solicitados a fin de una mayor comprensión de los mismos, lo que se concreta por Res. N° 212-CD-015;

Que es importante destacar que el Plan de Estudio de la citada Carrera incluye: Perfil del Egresado, Modelo Educativo, Organización Curricular, Régimen de Cursado, Plan de Estudio 2011 y Plan de Transición;

Que es importante destacar que la Licenciatura en Química es una Carrera de Modalidad Presencial con una carga horaria de 3820 horas reloj.

Por ello y teniendo en cuenta lo dictaminado por la Comisión de Enseñanza y Disciplina y el resultado de la votación efectuada,

EL HONORABLE CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN

-En sesión ordinaria de fecha 11 de abril de 2017 -

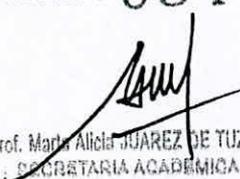
REUELVE:

ARTICULO 1°.- Modificar el Plan de Estudio de la Licenciatura en Química de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia aprobado por Res. N° 1470-HCS-11 conforme al Texto Ordenado aprobado por Res. N° 212-CD-15, que como Anexo forma parte de la presente Resolución.-

ARTICULO 2°.- Establecer que la carga horaria total de la Tecnicatura Universitaria de Gestión en Calidad Alimenticia es de 3820 hora reloj.-

ARTICULO 3°.- Hágase saber, remitir la presente resolución al Ministerio de Educación y Deportes de la Nación, tome razón Dirección General de Títulos y Legalizaciones, incorpórese al Digesto y archívese.-

RESOLUCIÓN N°: 0316 2017
LS


Prof. María Alicia JUAREZ DE TUZA
SECRETARIA ACADÉMICA
Universidad Nacional de Tucumán


Dra. ALICIA BARDÓN
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán


Lic. ADRIAN G. MORENO
DIRECTOR
Despacho Consejo Superior
U.N.T.



Anexo Res. N° 0316 2017

Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia
Universidad Nacional de Tucumán

CARRERA LICENCIATURA EN QUÍMICA

PLAN DE ESTUDIOS 2011

INDICE DE LA PRESENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS 2011
CARRERA DE LICENCIATURA EN QUÍMICA

ITEM
Introducción
Perfil del Egresado
Modelo Educativo
Organización Curricular
Régimen de Cursado
Plan de estudios 2011
Plan de Transición
PROGRAMAS DE ASIGNATURAS
Matemática I
Física I
Química General
Matemática II
Física II
Química Inorgánica I
Biología
Química Orgánica I
Química Analítica I
Química Orgánica II
Química Analítica II
Fisicoquímica I
Matemática III
Química Analítica III
Química Biológica
Complementos de Química Analítica
Fisicoquímica II
Matemática Aplicada a la Química
Física Cuántica Aplicada
Complementos de Química Orgánica
Microbiología

Lic. ADRIAN G. MORENO
DIRECTOR
Despacho Consejo Superior
U.N.T

Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



Fisicoquímica III
Química Inorgánica II
Estadística
Química Analítica Orgánica
Electroquímica
Química Tecnológica
Toxicología Ambiental
Química Ambiental
Química Orgánica Especial
Espectroscopia Vibracional Aplicada
Bromatología para Químicos
Legislación en Higiene y Seguridad Laboral
Química del Estado Sólido
Fisicoquímica IV
Química Bioinorgánica
Radioquímica (Electiva)
Estadística para el Control de Calidad en el Laboratorio Analítico (Electiva)
Química Aplicada (Electiva)
Simulación Computacional Avanzada en Química (Electiva)
Epistemología y Evolución del Pensamiento Científico (Electiva)
Informática (Electiva)

Carrera Licenciatura en Química Plan de Estudios 2011

1. INTRODUCCION

La Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia de la Universidad Nacional de Tucumán, considerando los artículos 43 y 46 inciso b) de la Ley N° 24.521 y el Acuerdo Plenario N° 65 del CONSEJO DE UNIVERSIDADES de fecha 23 de junio de 2009, decidió formular el Plan de Estudios 2011 para la carrera de grado LICENCIATURA EN QUÍMICA. El objetivo del mismo es dar cumplimiento a la carga horaria mínima, los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica que establece la Resolución Ministerial N° 344/2009 en sus Anexos I, II, III, IV y V, para que el Título de Licenciado en Química sea reconocido oficialmente y tenga validez nacional.

En el aspecto académico, es importante que este Plan de Estudios sea aplicado con un criterio de flexibilidad y gradualidad. Su revisión en forma periódica, atendiendo a las particularidades de la región, así como a los vertiginosos cambios tecnológicos, debe ser realizada por el Comité de Carrera de la Licenciatura en Química, quien debe verificar su real cumplimiento. Este Comité está integrado por un profesor del Ciclo Básico y un profesor y un docente medio del Ciclo Profesional, con sus respectivos suplentes. Sus integrantes son docentes regulares con dedicación exclusiva o semi-dedicación, con una antigüedad no menor de 10 (diez) años en la docencia y un mínimo de 2 (dos) años en la Facultad. Son elegidos por votación directa, secreta y obligatoria de todo el personal que integra el



plantel docente del ciclo respectivo de la carrera y duran 2 (dos) años en sus funciones.

2. ANTECEDENTES

Puede considerarse que la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia nace con la Universidad Nacional de Tucumán. El 19 de mayo de 1914 se crea la "Escuela de Farmacia" por un proyecto presentado por el Dr. Estergidio de la Vega. Recién en el año 1951 se la denomina "Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia" como se la conoce en el presente. El primer Plan de Estudios de la carrera de Licenciatura en Química perteneciente a la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, data del 21 de marzo de 1952. Se otorgaba el título de "Químico" al cabo de 4 (cuatro) años de estudio y el de Licenciado en Química al finalizar el 5^{to} año de la carrera. En 1958 se puso en vigencia un nuevo Plan de Estudios que contemplaba la realización de un mayor número de asignaturas y solamente se otorgaba el título de Licenciado en Química al cabo de 5 (cinco) años de cursado. Posteriormente, en el año 1970 se actualiza dicho Plan de Estudios modificándose el título otorgado por el de "Licenciado en Química" con dos orientaciones, Fisicoquímica y Biológica. A posteriori, en el año 1990, atendiendo a las necesidades regionales y nacionales, se lo modificó nuevamente hasta concretar el Plan de Estudios 1990 que actualmente se encuentra en vigencia. Para la elaboración de este Plan se fijaron las siguientes metas generales:

- a) Formación de egresados idóneos.
- b) Formación de recursos humanos mediante la docencia, investigación y extensión.
- c) Inclusión de nuevas áreas de conocimiento.

Dentro de las características del Plan de Estudios 1990 cabe destacar que se suprimieron las orientaciones en el título a otorgar, dándole mayor flexibilidad. La implementación de un Ciclo Básico Común para todas las carreras que se imparten en esta Facultad permitió maximizar el aprovechamiento de los recursos humanos y materiales para el desarrollo de todas las Carreras de la Unidad Académica.

En el año 2007, mediante Res N° 0007/07, se creó el Comité de la Carrera de Licenciatura en Química. En el año 2009, mediante Res N° 588/09, se designó a las docentes que lo conforman. Dicho Comité se abocó a revisar el Plan de Estudios vigente de manera de adecuarlo a la Resolución Ministerial N° 344/2009.

3. CARACTERISTICAS DEL PLAN

El Plan de Estudios 2011 para la Licenciatura en Química ofrece:

- Un Ciclo Básico Común para todas las carreras que se cursan en la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia.
- Flexibilidad para adaptarse a los cambios permanentes de los conocimientos, tecnologías y herramientas a utilizar.
- Un sistema de enseñanza-aprendizaje que incentive la educación continua, como medio para lograr la autodisciplina profesional tendiente a la excelencia académica.
- Un sistema de control de gestión permanente, a través del Comité de Carrera de la Licenciatura en Química, para verificar el cumplimiento de los objetivos.



4. OBJETIVOS DEL PLAN

- Optimizar el uso de los recursos humanos disponibles en esta Facultad, al servicio de la carrera.
- Inculcar en el alumno hábitos de trabajo y métodos habituales en el desempeño profesional.
- Desarrollar actitudes y aptitudes que contribuyan a una sólida formación y permitan al alumno integrar equipos multidisciplinarios.
- Formar un profesional responsable, realista, creativo, informado, con espíritu crítico, que participe activamente en la búsqueda de soluciones con bases científicas sólidas, éticas y legales en problemáticas regionales o nacionales.
- Formar un profesional altamente capacitado para desarrollarse tanto en el ámbito educativo, como en investigación o en las industrias del medio y de la región.

5. TÍTULO A OTORGAR

El título a otorgar es el de Licenciado en Química.

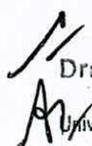
6. PERFIL DEL EGRESADO

La Carrera de Licenciatura en Química de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, brinda al profesional una sólida formación que responde a necesidades actuales y futuras acorde al desarrollo científico tecnológico. La Química es una disciplina altamente interdisciplinaria, que junto con otras ciencias básicas, se ocupan de la síntesis de nuevos materiales, productos industriales, aplicando ensayos cualitativos y cuantitativos. Por ello, el Licenciado en Química es el profesional universitario capacitado para la actividad académica y científica, y habilitado para ejercer la profesión en laboratorios de productos químicos, oficinas e industrias oficiales o privadas de todo el país. Tiene capacidad para desarrollar metodologías de trabajo y organizar y dirigir tareas de laboratorio.

7. ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE LICENCIADO EN QUÍMICA

De conformidad con la Resolución Ministerial N° 344/2009, Anexo V, los alcances en el ejercicio del título profesional son:

1. Planificar, dirigir, evaluar y efectuar estudios e investigaciones referidas a las sustancias constitutivas de la materia inanimada y viviente, sus combinaciones, sistemas, sus estructuras y propiedades, sus variaciones y las leyes y procesos que rigen sus interacciones, transformaciones y comportamientos.
2. Planificar, dirigir, evaluar y efectuar muestreos, ensayos y análisis cualitativos y cuantitativos de los sistemas materiales para determinar su composición, estructura y propiedades.
3. Diseñar y preparar sustancias inorgánicas y orgánicas con o sin actividad biológica, a partir de materiales de origen natural o sintético mediante síntesis o transformaciones químicas y biológicas. Estas actividades permiten el desarrollo de metodologías con fuerte impacto económico en los sectores productivos de bienes de alto valor agregado.


Dra. ALICIA BARDÓN
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



4. Participar en la transferencia de los conocimientos desde la escala laboratorio hasta procesos de fabricación, pasando por las sucesivas etapas intermedias, en aquellos procesos en los cuales se trata la materia para realizar un cambio de estado, del contenido de energía o de su composición.
5. Intervenir en equipos multidisciplinarios que trabajan en problemas de producción industrial.
6. Planificar, dirigir, evaluar y efectuar estudios e investigaciones destinados al desarrollo de nuevos materiales y procesos de elaboración y a la factibilidad de su realización.
7. Intervenir en equipos multidisciplinarios para el diseño de equipamientos utilizados en la producción de sustancias de alto valor agregado, y en emprendimientos destinados al desarrollo de la Química Fina, de alimentos, metalúrgica y de productos farmacéuticos.
8. Planificar, coordinar, supervisar, dirigir, ejecutar y asumir la responsabilidad de las actividades propias de un laboratorio o empresa en los que se realicen análisis, ensayos, síntesis, producción y elaboración de sustancias inorgánicas u orgánicas y de sus derivados, así como las tareas de investigación y desarrollo correspondientes.
9. Supervisar la comercialización, transporte y almacenamiento de sustancias inorgánicas u orgánicas y de sus derivados.
10. Determinar los requerimientos y las condiciones de instalación y operación del instrumental de laboratorios y plantas donde se realicen análisis, ensayos, síntesis, producción o elaboración de sustancias inorgánicas y orgánicas y de sus derivados, y ejercer el control de las condiciones higiénico-sanitarias y de seguridad de los mismos.
11. Asesorar acerca del aprovechamiento de los recursos naturales para la formulación de políticas, normas, planes y programas de desarrollo.
12. Realizar arbitrajes y peritajes que impliquen muestreos y determinaciones acerca de las sustancias constitutivas de la materia inanimada o viviente, sus combinaciones y sistemas, sus estructuras y propiedades, sus variaciones y las leyes y procesos que rigen sus interacciones, transformaciones y comportamientos y sus consecuencias. Determinar el agregado de sustancias exógenas y la presencia de metabolitos de su degradación en diferentes tipos de muestras a fin de corroborar calidad y autenticidad.
13. Asesorar y participar en la elaboración de leyes, disposiciones legales, códigos, reglamentos, normas y especificaciones, en el cumplimiento y control de todas las disposiciones vinculadas al ambiente, al ejercicio de la profesión, a las condiciones de funcionamiento de los laboratorios y establecimientos industriales y de servicios que involucren productos o procesos químicos, a las condiciones de producción, elaboración y control de calidad de materiales y productos.
14. Proyectar, dirigir y participar en tareas de preservación, utilización racional, conservación, recuperación y mejoramiento del ambiente.
15. Desempeñar la docencia en todos los niveles de enseñanza de acuerdo a las disposiciones vigentes y capacitar recursos humanos en las distintas temáticas químicas. Participar en la corrección, certificación y edición de material didáctico y pedagógico vinculado con la química.


Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



16. Planificar, dirigir, evaluar y efectuar programas, proyectos y tareas de investigación y desarrollo en temas de química.
17. Planificar, dirigir, evaluar, supervisar y efectuar estudios sobre conservación y restauración de materiales.
18. Certificar calidad y autenticidad de sustancias y materiales en operaciones de exportación.

8. MODELO EDUCATIVO, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL PLAN DE ESTUDIOS

MODELO EDUCATIVO

El propósito del presente Plan de Estudios es cumplimentar con la Resolución Ministerial 344/2009 para que el Título de Licenciado en Química tenga reconocimiento oficial y validez nacional. Por ello, se tiene previsto:

- a) Cumplir con los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima y de formación práctica en cada ciclo.
- b) Integrar los contenidos horizontal y verticalmente.
- c) Implementar metodologías de enseñanza y aprendizaje que eviten la fragmentación del conocimiento.
- d) Desarrollar programas permanentes de actualización y perfeccionamiento docente en aspectos pedagógico-didácticos para mejorar la calidad de la enseñanza.
- e) Preparar al Licenciado en Química para ejercer su profesión a nivel académico, científico o en laboratorios e industrias del medio y del país.
- f) Planificar cada actividad educativa para que haya correspondencia entre la formación brindada, la denominación del título y los alcances que la institución ha definido para la carrera.

La carrera está estructurada de manera tal que las asignaturas están articuladas por año y por área. Los conocimientos se imparten siguiendo un orden creciente de complejidad. La articulación horizontal permite un avance coordinado y simultáneo en las diferentes áreas. La articulación vertical está dada por el régimen de correlatividad, que permite el avance programado en la carrera.

Actividades:

La formación óptima del estudiante podrá lograrse mediante:

Clases Teóricas: Orientan el aprendizaje, ayudan a jerarquizar, ordenar, complementar y discutir la información teórica.

Clases Teórico-Prácticas y/o Prácticos de Problemas: Contribuyen a que el alumno aplique los conocimientos teóricos en la resolución de problemas y ejercicios. Posibilitan la integración de conocimientos y la búsqueda creativa de soluciones.

Trabajos Prácticos de Laboratorio: Capacitan en la utilización adecuada del material de laboratorio. Contribuyen a la adquisición de habilidades y destrezas en el manejo de instrumental básico y de avanzada. Capacitan en la interpretación de resultados y estimulan la práctica de la discusión de los mismos para incentivar el descubrimiento científico.

Seminarios: El estudio e investigación por parte de los alumnos, bajo el asesoramiento de un docente, incentiva el espíritu crítico y ejercita hábitos



de lectura, selección de bibliografía, discusión de resultados de experimentos, etc.

Talleres y/o Coloquios: Integran, a través de una participación dinámica de los alumnos, los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, trabajos prácticos de laboratorio y prácticos de problemas.

Clases de consulta: En horarios previamente acordados, los docentes de las Cátedras se ponen a disposición de los estudiantes para evacuar dudas y/o aclarar conceptos que no fueron suficientemente asimilados en las instancias de enseñanza descriptas previamente.

DISEÑO CURRICULAR

Se establece que la carrera tendrá una duración de 5 (cinco) años. Los contenidos curriculares deben desarrollarse en no menos de 3.820 (tres mil ochocientos veinte) horas. Se toman como base 30 (treinta) semanas de clase al año, a razón de 15 (quince) semanas por cuatrimestre.

El diseño curricular comprende un **Ciclo de Formación Necesaria** (74%) y un **Ciclo de Formación Superior** (26%).

Ciclo de Formación Necesaria (CFN)

Tiene una carga horaria de 2.880 (dos mil ochocientos ochenta) horas y consta de 30 (treinta) asignaturas.

Según lo establecido en el Anexo I de la Resolución Ministerial N° 344/2009, este Ciclo está conformado de la siguiente manera:

- a) 24 (veinticuatro) asignaturas que totalizan 2.480 (dos mil cuatrocientas ochenta) horas, correspondientes a las diferentes áreas temáticas. Entre dichas asignaturas se encuentran las 12 (doce) asignaturas del Ciclo Básico Común de todas las Carreras que se imparten en esta Facultad.
- b) 6 (seis) asignaturas complementarias, que totalizan 200 (doscientas) horas.
- c) Una asignatura Trabajo Final, con 200 (doscientas) horas.

Objetivos del CFN

1. Proporcionar al alumno las bases conceptuales y metodológicas necesarias para la adquisición, generación y comunicación del conocimiento.
2. Proveer los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales necesarios para encarar el aprendizaje de los contenidos del Ciclo de Formación Superior.
3. Propiciar la aplicación del método científico.
4. Fomentar el espíritu crítico y la creatividad.
5. Desarrollar habilidades y destrezas en el manejo de materiales y equipamiento de laboratorio.
6. Preparar al alumno en el trabajo individual y grupal.
7. Suministrar las herramientas necesarias para el autoaprendizaje y despertar la inquietud por una formación permanente y el trabajo interdisciplinario.
8. Desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita.
9. Promover el desarrollo de una actitud ética y responsable.
10. Integrar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, e introducir al alumno en su futuro campo laboral, a través de la Asignatura Trabajo Final.


Dra. ALICIA BARDÓN
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



Ciclo de Formación Superior (CFS)

Tiene una carga horaria mínima de 940 (novecientas cuarenta) horas. Según lo establece el Anexo I de la Resolución Ministerial N° 344/2009, 740 (setecientos cuarenta) horas se destinan a profundizar diferentes áreas temáticas, impartidas en 7 (siete) asignaturas consideradas fortalezas por la Unidad Académica. Un mínimo de 200 (doscientas) horas correspondientes a asignaturas electivas.

Objetivos del CFS

1. Proveer al alumno los conocimientos y procedimientos necesarios para su desempeño profesional en los distintos campos de competencia del Licenciado en Química, estimulando la aplicación del método científico.
2. Fortalecer las habilidades y destrezas en el laboratorio adquiridas en el CFN.
3. Suministrar las herramientas necesarias para el autoaprendizaje y estimular la formación permanente y el trabajo interdisciplinario.
4. Fomentar una actitud ética en su desempeño profesional.

En la **Tabla I** se describe sintéticamente la organización del bloque curricular en ciclos, asignaturas, carga horaria total y carga horaria de formación práctica.


Dra. ALICIA BARDÓN
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



Tabla I: Organización del Bloque Curricular en Ciclos

		Asignaturas	Carga horaria total	Carga horaria práctica
CICLO DE FORMACIÓN NECESARIA (CFN)	Áreas temáticas	Química General, Química Inorgánica I, Química Inorgánica II, Química Orgánica I, Química Orgánica II, Química Analítica Orgánica, Complementos de Química Orgánica, Química Analítica I, Química Analítica II, Complementos de Química Analítica, Química Analítica III, Físicoquímica I, Físicoquímica II, Físicoquímica III, Biología, Química Biológica, Matemática I, Matemática II, Matemática III, Física I, Física II, Física cuántica aplicada, Estadística, Legislación en Higiene y Seguridad Laboral	2480	1376
	Áreas temáticas Complementarias	Toxicología Ambiental, Bromatología para Químicos, Microbiología, Química Tecnológica, Química Ambiental	200	112
		Trabajo Final	200	200
Total de horas del CFN			2880	
CICLO DE FORMACIÓN SUPERIOR (CFS)		Asignaturas Electivas Radioquímica, Química aplicada, Estadística para el control de calidad en el laboratorio Analítico, Simulación computacional avanzada en Química, Epistemología y evolución del pensamiento científico, Informática	200*	**
		Asignaturas Fortalezas Matemática Aplicada a la Química, Electroquímica, Espectroscopía vibracional aplicada, Química Bioinorgánica, Química del estado sólido, Físicoquímica IV, Química Orgánica Especial	740	450
Total de horas del CFS			940	

- La carga horaria de 200 (doscientas) horas mínimas debe ser cubierta por materias electivas
- ** La carga horaria práctica depende de las asignaturas electivas seleccionadas por el alumno.



RÉGIMEN DE CURSADO Y CARGA HORARIA

1. La duración de la carrera es de 5 (cinco) años.
2. Se establece un régimen de cursado cuatrimestral y/o bimestral, que posibilita al alumno circunscribir su atención a un menor número de asignaturas impartidas simultáneamente.
3. La carga horaria máxima por asignatura es de 160 (ciento sesenta) horas, a excepción de la Asignatura Trabajo Final.
4. La carga horaria máxima semanal por asignatura es de 10 (diez) horas, a excepción de la Asignatura Trabajo Final.
5. Las clases Prácticas (resolución de problemas, prácticas de laboratorio, coloquios, talleres, seminarios sobre temas específicos, etc.) representan el 50% ó 60% de la carga horaria total de cada asignatura, según correspondan al Ciclo de Formación Necesaria o Ciclo de Formación Superior, respectivamente.
6. La carga horaria de la asignatura Trabajo Final es de 200 (doscientas) horas.
7. El cursado, la regularidad y la aprobación de todas las asignaturas se registrarán por las normas académicas y administrativas establecidas por la Facultad, con excepción de la Asignatura Trabajo Final, que posee su propio reglamento.

RECURSOS

El dictado de las asignaturas estará a cargo de la planta docente actual de grado y/o posgrado de la Facultad.

Aquellas asignaturas que no cuentan con planta docente serán impartidas por docentes pertenecientes a disciplinas afines, por extensión de funciones, hasta tanto se efectúen los correspondientes llamados a concurso.

Se utilizarán las aulas y laboratorios pertenecientes a esta Facultad.

REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

Se requiere el cursado y aprobación del total de las asignaturas previstas en este Plan de Estudios.


Dra. ALICIA BARDÓN
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



Universidad Nacional de Tucumán
Rectorado

"2017 - Año de las Energías Renovables"

CARRERA DE LICENCIATURA EN QUIMICA - PLAN DE ESTUDIOS 2011

Asignatura	Período Lectivo	Carga horaria Total	Carga horaria Formación Práctica	Carga horaria semanal por asignatura	Carga horaria semanal total	Correlativas
PRIMER AÑO						
Matemática I	1º cuatrimestre	96	48	8	26	---
Física I	1º cuatrimestre	84	56	8		---
Química General	1º cuatrimestre	119	49	10		---
Matemática II	2º cuatrimestre	72	36	8	26	Matemática I
Física II	2º cuatrimestre	96	48	8		Matemática I Física I
Química Inorgánica I	2º cuatrimestre	121	65	10		Física I Química General
SEGUNDO AÑO						
Biología	1º cuatrimestre	120	78	10	26	Química General Aprobada
Química Orgánica I	1º cuatrimestre	110	55	10		Química General Aprobada Química Inorgánica I Física I
Química Analítica I	1º cuatrimestre	112	65	6		Aprobada Química General Química Inorgánica I
Química Orgánica II	2º cuatrimestre	115	59	9	28	Química Orgánica I
Química Analítica II	2º cuatrimestre	113	57	10		Química Analítica I
Fisicoquímica I	2º cuatrimestre	110	55	9		Química General Aprobada Química Analítica I Física II

ALICIA BARDON
 Rectora
 Universidad Nacional de Tucumán



Universidad Nacional de Tucumán
Rectorado

"2017 - Año de las Energías Renovables"

Dra. ALICIA BARDON
 RECTORA
 Universidad Nacional de Tucumán

Asignatura	Período Lectivo	Carga horaria Total	Carga horaria Formación Práctica	Carga horaria semanal por asignatura	Carga horaria semanal total	Correlativas
TERCER AÑO						
Matemática III	1º cuatrimestre	132	76	8	1º B: 26	Matemática II Física II
Química Analítica III	1º cuatrimestre	110	56	10		Química Analítica II
Química Biológica	1º cuatrimestre	110	55	8	2º B: 34	Biología Química Orgánica II Química Analítica II Fisicoquímica I
Complementos de Química Analítica	1º cuatrimestre (2º bimestre)	65	40	8		Química Analítica II
Fisicoquímica II	2º cuatrimestre	140	100	10	1º B: 31	Fisicoquímica I Matemática III
Matemática Aplicada a la Química	2º cuatrimestre	120	78	7		Matemática III
Física Cuántica Aplicada	2º cuatrimestre	80	40	8	2º B: 25	Matemática III
Complementos de Química Orgánica	2º cuatrimestre (1º bimestre)	55	33	6		Química Orgánica II



Asignatura	Período Lectivo	Carga horaria Total	Carga horaria Formación Práctica	Carga horaria semanal por asignatura	Carga horaria semanal total	Correlativas
CUARTO AÑO						
Microbiología	1° cuatrimestre (1° bimestre)	40	24	5	1° B: 25	Química Biológica
Fisicoquímica III	1° cuatrimestre	150	90	10		Fisicoquímica II Física Cuántica Aplicada Matemática Aplicada a la Química
Química Inorgánica II	1° cuatrimestre	160	97	10	2° B: 26	Física Cuántica Aplicada Matemática Aplicada a la Química Química Analítica III
Estadística	1° cuatrimestre (2° bimestre)	50	38	6		Matemática III
Química Analítica Orgánica	2° cuatrimestre	120	60	10	1° B: 32	Química Analítica III Química Biológica
Electroquímica	2° cuatrimestre	140	84	10		Fisicoquímica II Química Analítica III
Química Tecnológica	2° cuatrimestre (1° bimestre)	40	24	5	2° B: 27	Complementos de Química Analítica
Toxicología Ambiental	2° cuatrimestre (1° bimestre)	40	20	7		Química Biológica Complementos de Química Analítica
Química Ambiental	2° cuatrimestre (2° bimestre)	40	22	7		Microbiología Complementos de Química Analítica Estadística



ALICIA BARBON
 RECTORA
 Universidad Nacional de Tucumán

Asignatura	Período Lectivo	Carga horaria Total	Carga horaria Formación Práctica	Carga horaria semanal por asignatura	Carga horaria semanal total	Correlativas
QUINTO AÑO						
Química Orgánica Especial	1º cuatrimestre	120	72	9	1º B: 23	Química Analítica Orgánica
Espectroscopía Vibracional Aplicada	1º cuatrimestre	110	66	10		Fisicoquímica III
Bromatología para Químicos	1º cuatrimestre (1º bimestre)	40	22	4	2º B: 25	Microbiología
Legislación en Higiene y Seguridad Laboral	1º cuatrimestre (2º bimestre)	40	20	6		Microbiología
Química del Estado Sólido	2º cuatrimestre	80	48	6	1º B: 22	Química Inorgánica II
Fisicoquímica IV	2º cuatrimestre	110	66	9		Fisicoquímica III
Química Bioinorgánica	2º cuatrimestre (1º bimestre)	60	36	7	2º B: 15	Química Inorgánica II
Trabajo Final	1º cuatrimestre y/o 2º cuatrimestre	200	200	14		Regular 4º Año Aprobadas: 4 (cuatro) asignaturas de 4º año
Asignaturas Electivas	A partir de 3º Año 200 horas como mínimo					



DR. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán

ASIGNATURAS ELECTIVAS					
Asignatura	Período Lectivo	Carga horaria Total	Carga horaria Formación Práctica	Carga horaria Semanal por asignatura	Correlativas
Radioquímica	1º cuatrimestre	60	36	5	Química Analítica II
Estadística para el Control de calidad en el Laboratorio Analítico	1º cuatrimestre	60	36	6	Química Analítica II
Química Aplicada	2º cuatrimestre	60	45	5	Química Analítica Orgánica Química Tecnológica Química Analítica III
Simulación Computacional Avanzada en Química	2º cuatrimestre (2º bimestre)	80	48	8	Fisicoquímica III
Epistemología y Evolución del pensamiento Científico	2º cuatrimestre (1º bimestre)	60	36	4	Estadística
Informática	Bimestral	45	29	4	Matemática II

Se consideran también asignaturas electivas las asignaturas impartidas en las otras carreras de esta Facultad, respetando el régimen de correlatividad vigente. Podrán cursarse también como asignaturas electivas aquellas impartidas en otras Unidades Académicas de la UNT o en Instituciones Educativas de Nivel Superior. El alumno deberá cumplir con una carga horaria total de 200 (doscientas) horas como mínimo.



DISPOSICIONES GENERALES

1. De 1º a 2º año se establece en 3 (tres) el número máximo de asignaturas que el alumno podrá cursar en cada cuatrimestre, a excepción de la asignatura Inglés Técnico.
2. El listado de las asignaturas electivas no es exhaustivo, pudiendo la Facultad ofrecer para cada período lectivo cursos o asignaturas no contempladas en el presente Plan de Estudios.
3. El alumno podrá cursar como asignatura electiva, cualquier asignatura o curso, de carácter obligatorio o electivo, que se dicte en la Facultad, siempre y cuando cumpla con el régimen de correlatividad vigente.
4. El alumno podrá cursar como asignatura electiva, cualquier asignatura o curso, de carácter obligatorio o electivo, en otras Unidades Académicas de la UNT o en Instituciones Educativas de Nivel Superior.
5. Las Asignaturas Electivas deberán ser teórico-prácticas, cumpliendo con un 60% de la carga horaria asignada a la formación práctica.
6. Las Asignaturas Electivas deben cumplir con el Reglamento que se encuentra vigente en la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia (Resolución HCD 0078/2003).

PLAN DE TRANSICION ENTRE LOS PLANES DE ESTUDIO 1990 Y 2011 DE LA CARRERA DE LA LICENCIATURA EN QUÍMICA

El Plan de Estudios 2011, elaborado de acuerdo a la Resolución Ministerial N° 344/2009, será puesto en vigencia a partir del período lectivo inmediato a su aprobación por el Honorable Consejo Superior de la UNT.

El título de **Licenciado en Química** otorgado por esta Facultad será reconocido oficialmente y tendrá validez nacional una vez que haya sido aprobado por el Ministerio de Educación de la Nación.

A partir de la puesta en vigencia del Plan de Estudios 2011, los alumnos podrán optar por:

- A) Transferirse al Plan de Estudios 2011, ó
- B) Permanecer en el Plan de Estudios 1990.

OPCIÓN A: Transferirse al Plan de Estudios 2011

1. Los alumnos deberán manifestar por escrito la opción de transferirse al nuevo Plan, presentando en Dirección Alumnos un formulario elaborado a sus efectos.
2. Se tendrá en cuenta el régimen de equiparación de asignaturas entre ambos Planes de Estudio, según se detalla en la siguiente tabla:

Plan de estudios 2011	Plan de Estudios 1990
Asignatura	Se equipara con
Química Inorgánica I	Química Inorgánica
Fisicoquímica I	Fisicoquímica
Química Biológica	Química Biológica I
Matemática Aplicada a la Química	Matemática IV, cursada como asignatura electiva



Física Cuántica Aplicada	Física III
Microbiología	Microbiología General
Química Analítica Orgánica	Química Orgánica III
Estadística	Bioestadística ¹ (cursada como asignatura electiva)
Electroquímica	Electroquímica (cursada como asignatura electiva)
Bromatología para Químicos	Bromatología ² , ó bien con "Bromatología y Nutrición" ³ (cursada como asignatura electiva)
Fisicoquímica IV	Fisicoquímica IV (cursada como asignatura electiva)
Química del Estado Sólido	Cristaloquímica (cursada como asignatura electiva)

3. Las asignaturas con el mismo nombre en ambos planes son equiparables automáticamente.

4. Cláusulas transitorias:

- Los alumnos que cursen **4º año** a partir de la vigencia del nuevo Plan de Estudios deberán cursar de manera **obligatoria, por única vez**, la asignatura *Matemática Aplicada a la Química* durante ese ciclo lectivo.
- **Por única vez y por la vía de excepción**, podrán cursar **5º año** a partir de la vigencia del nuevo Plan de Estudios aquellos alumnos que no cuenten con la asignatura *Matemática Aplicada a la Química*. La misma deberá ser **cursada y aprobada obligatoriamente** durante ese ciclo lectivo para cumplimentar con la Resolución del HCD N° 530/07 de esta Facultad.

OPCIÓN B: Permanecer en el Plan de Estudios 1990

1. Los alumnos que hayan optado por permanecer en el Plan de Estudios 1990 tendrán presente que se continuará con el dictado de las asignaturas de este Plan a partir del ciclo lectivo inmediato a la aprobación del nuevo Plan de Estudios por el Honorable Consejo Superior de la UNT. Es decir, se continuará con el dictado de las asignaturas del Plan de Estudios 1990 de la siguiente manera:

▪ Si el nuevo Plan de Estudios es aprobado por el HCS durante el año académico 2011, se continuará con el dictado de las asignaturas del Plan 1990, según cronograma:

- En los años 2012 y 2013 se dictarán las asignaturas de 3º, 4º y 5º año
- En los años 2014 y 2015 sólo se dictarán las asignaturas de 4º y 5º año

¹ Asignatura del Plan de Estudios 1990 (Ref./07) de las carreras de Farmacia y Bioquímica y del Plan de Estudios 1998 de la carrera de Licenciatura en Biotecnología.

² Asignatura del Plan de Estudios 1990 (Ref./07) de la carrera de Bioquímica.

³ Asignatura del Plan de Estudios 1990 (Ref./07) de la carrera de Farmacia.



Los alumnos que no hubieren terminado de cursar todas las asignaturas correspondientes al Plan de Estudios 1990 hasta finalizar el período lectivo 2015 serán transferidos automáticamente al Plan de Estudios 2011.

▪ Si el nuevo Plan de Estudios es aprobado por el HCS durante el año académico 2012, se continuará con el dictado de las asignaturas del Plan 1990, según cronograma:

- I. En los años 2013 y 2014 se dictarán las asignaturas de 3º, 4º y 5º año
- II. En los años 2015 y 2016 sólo se dictarán las asignaturas de 4º y 5º año

Los alumnos que no hubieren terminado de cursar todas las asignaturas correspondientes al Plan de Estudios 1990 hasta finalizar el período lectivo 2016 serán transferidos automáticamente al Plan de Estudios 2012.

2. Para todas las asignaturas se respetará la duración de la regularidad establecida en el Reglamento Alumnos que esté vigente en esta Facultad al momento de cursado.

Disposiciones generales

- Todas las disposiciones relacionadas con la implementación del nuevo Plan de Estudios serán dadas a conocer con suficiente anticipación a su aplicación.

- Toda cuestión no prevista o que se presente en la interpretación de este plan de transición será resuelta por el Honorable Consejo Directivo de esta Facultad.

MATEMÁTICA I AÑO 2011

ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

Matemática 1 es una asignatura ubicada en el primer cuatrimestre del primer año del Plan de estudio de las carreras de Bioquímica, Licenciatura en Química, Licenciatura en Biotecnología, Farmacia y Profesorado en Química de la Universidad Nacional de Tucumán. En ella se desarrollan contenidos del Cálculo Diferencial y el concepto de Integral Indefinida, considerados herramientas básicas para encarar el estudio de otras asignaturas del plan de estudio de las mencionadas carreras.

I- OBJETIVOS

- Objetivos Generales

En esta asignatura se pretende que el estudiante:

- Aprenda a razonar. Por ello, se trata de dar a la misma un acentuado carácter formativo. Se recurre al razonamiento intuitivo, no como un sustituto del pensamiento lógico formal, sino como una forma para llegar a él, ya que la finalidad del rigor matemático en este curso es lograr que los contenidos sean fácilmente comprendidos y usados.
- Conozca, comprenda, relacione y aplique contenidos básicos del Cálculo Diferencial y de Integral Indefinida.
- Desarrolle su creatividad, el poder de crítica, las habilidades de análisis y síntesis, y la capacidad para el autoaprendizaje.
- Adquiera una actitud positiva hacia la Matemática al valorarla como herramienta útil y necesaria para la vida diaria y las demás ciencias.
- Logre capacidad para comunicarse empleando lenguaje matemático en la Matemática y otras ciencias.

DR. ALICIA BARDÓN
RECTORA

Universidad Nacional de Tucumán



- Objetivos Específicos

Que el alumno logre:

Clasificar una función dada su ecuación y graficarla empleando tabla de valores. Graficar una función empleando tipos básicos de transformaciones. Leer e interpretar el gráfico de una función dada. Interpretar geoméricamente el concepto intuitivo de límite de una función. Formular e interpretar la definición de continuidad de una función en un punto y en un intervalo. Identificar de manera analítica y gráfica cuando una función es discontinua en un punto. Clasificar los distintos tipos de discontinuidades. Definir derivada y derivadas laterales de una función en un punto. Comprender las interpretaciones de la derivada como pendiente de la recta tangente a una curva en un punto, como velocidad instantánea de un móvil y como razón de cambio instantánea. Adquirir habilidad en el cálculo de límites, análisis de la continuidad de una función, y cálculo de derivadas. Aplicar el procedimiento para calcular las derivadas parciales de una función de dos variables. Calcular límites de formas indeterminadas aplicando la regla de L'Hopital. Emplear la derivada como herramienta para estudiar, en forma analítica, crecimiento, extremos, concavidad y puntos de inflexión de una función y obtener su gráfica. Utilizar los Polinomios de Taylor y Mc Laurin para aproximar funciones en el entorno de un punto. Ser capaz de resolver ciertas situaciones problemáticas de las ciencias y de la vida diaria, que requieren del Cálculo Diferencial para su solución. Definir diferencial de una función. Definir e interpretar el concepto de antiderivada. Aplicar las fórmulas básicas para el cálculo de integrales indefinidas inmediatas. Adquirir destrezas para resolver integrales indefinidas empleando las técnicas de integración por sustitución y por partes.

II- CONTENIDOS MINIMOS⁴

Funciones lineales, cuadráticas, polinómicas, exponenciales y trigonométricas.
Límites. Derivadas. Diferenciales. Integrales indefinidas.

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

UNIDAD I: Revisión de⁵: Función. Dominio y rango. Gráfico de una función. Clasificación de funciones: funciones algebraicas (lineales, cuadráticas, polinómicas y racionales) y trascendentes (exponenciales, logarítmicas y algunas funciones trigonométricas).

Tipos básicos de transformaciones. Una introducción al estudio de funciones compuestas e inversas.

UNIDAD II: Revisión de entorno. Límite: noción intuitiva. Condición para la existencia del límite. Enunciado de las propiedades de los límites. Límite al infinito. Generalización del concepto de límite: límite infinito. Asíntotas vertical y horizontal.

UNIDAD III: Función continua en un punto y en un intervalo. Tipos de discontinuidades. Enunciados de las propiedades de las funciones continuas. Enunciado del Teorema del Valor Intermedio.

UNIDAD IV: El problema de la tangente a la gráfica de una función en un punto. Definición de derivada de una función en un punto. La derivada como función. Reglas de derivación: su enunciado. Distintas interpretaciones de la derivada. Derivadas parciales: sólo la técnica de derivación.

UNIDAD V: Teorema de Rolle. Teorema del Valor Medio del Cálculo Diferencial. Formas indeterminadas. Enunciado de la Regla de L'Hôpital para la forma indeterminada $\frac{0}{0}$ e $\frac{\infty}{\infty}$. Extensión de la Regla de L'Hôpital para otras formas indeterminadas.

UNIDAD VI: Funciones crecientes y decrecientes. Máximos y mínimos relativos y

⁴ "Vectores en el plano y en el espacio: operaciones", incluidos entre de los contenidos mínimos exigidos por el ECUAFyB y por el FODEQUI, son desarrollados en la asignatura Física del Curso de Admisión a esta Facultad y evaluados en el examen obligatorio que debe rendir el aspirante a ingresar a primer año.

⁵ "Funciones lineales, cuadráticas, polinómicas, exponenciales y trigonométricas" son desarrollados en la asignatura Matemática del Curso de Admisión a esta Facultad y evaluados en el examen obligatorio. Estos contenidos son revisados en Matemática I por ser contenidos sostenes de Cálculo Diferencial.



absolutos. Concavidad. Puntos de inflexión. Representación gráfica de funciones.

UNIDAD VII: Aproximación de funciones mediante polinomios: Polinomios de Taylor y de Mac Laurin.

UNIDAD VI: Diferencial: Definición. Antiderivada. Integral indefinida. Propiedades. Técnicas de integración.

IV - PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

- Revisión de: Intervalos. Rectas. Función. Dominio y rango. Lectura de gráficos: a partir del gráfico de una función determinar su dominio y rango, ceros, intervalos en que la función es positiva y negativa, intervalos de crecimiento y decrecimiento y valor de la función en un punto (en forma gráfica y analítica).
- Graficar y estudiar, dominio y rango de: $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$; $y = -\sqrt{x}$.
- Función lineal y cuadrática. Gráficas de algunas funciones: $y = 1/x$; $y = x^3$; $y = |x|$, exponenciales, logarítmicas y algunas funciones trigonométricas. Función par e impar. Tipos básicos de transformaciones de funciones.
- Función compuesta: Identificación de las funciones que componen una función compuesta.
- Función inversa: gráfico de funciones y sus inversas considerando la simetría respecto a la primera bisectriz. Análisis gráfico de los dominios y rangos respectivos.
- Límite. Definición intuitiva. Límites laterales. Cálculo de límites aplicando propiedades.
- Límites al infinito. Asíntota horizontal. Límites infinitos. Asíntota vertical. Límites particulares.
- Función continua en un punto. Discontinuidad. Funciones seccionalmente continuas. Propiedades de funciones continuas. Función continua en un intervalo (determinación de la continuidad sólo por inspección de la gráfica o empleando propiedades).
- Condición para la existencia de la derivada. Reglas de derivación.
- Aplicaciones geométricas de la derivada: recta tangente y normal.
- Derivada de funciones compuestas, implícitas y de orden superior. Derivadas parciales: sólo la técnica de derivación.
- Aplicaciones físicas de la derivada. Velocidad media e instantánea, rapidez y aceleración.
- Cálculo de la razón de cambio instantánea (o tasa de variación instantánea)
- Funciones crecientes y decrecientes. Criterio para funciones crecientes y decrecientes. Valor crítico. Determinación de intervalos de crecimiento y decrecimiento de una función. Máximos y mínimos relativos y absolutos. Criterio de la primera derivada y criterio de la segunda derivada para la determinación de extremos.
- Concavidad. Criterio de concavidad. Punto de inflexión.
- Fórmula para calcular el diferencial de una función.
- Formas indeterminadas: Cálculo de límites empleando la Regla de L'Hospital.
- Aproximación de funciones mediante Polinomios de Taylor y Mc Laurin.
- Concepto de Primitiva o Antiderivada de una función. Tabla de Integrales inmediatas. Propiedades de las Integrales inmediatas.
- Técnicas de integración: por sustitución y por partes.
- Determinación de la constante de integración.

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

El curso está estructurado en dos tipos de clases: teóricas y prácticas.

Las clases teóricas no son obligatorias. Para alejarse de la concepción de enseñanza como transmisión de conocimientos completos y acabados, concibiéndola, más bien, como el desarrollo de capacidades, se recurre al uso de un material instruccional ad hoc, elaborado desde un enfoque cognitivo. Este material es diseñado dejando



"espacios en blanco" para ser llenados por los alumnos durante el desarrollo de las clases.

Sobre los aspectos más técnicos de la enseñanza, se intenta priorizar la promoción del diálogo, la discusión colectiva y la comprensión y conexión entre contenidos, a fin de favorecer la regulación interactiva del aprendizaje.

Se recurre al empleo del micrófono, retroproyector o proyector multimedia para afianzar conocimientos previos, ofrecer el contenido en forma más atractiva, economizar tiempo y mostrar la relación entre las partes y el todo.

Las clases prácticas son de asistencia obligatoria. En la primera parte de la clase se abordan, en grupos pequeños, problemas que abarcan la mayor parte de las dificultades del tema. En la segunda parte, en conferencia plenaria, el grupo global de la clase discute la tarea trabajada en los pequeños grupos.

En las clases de consultas, atendidas en numerosos horarios por todos los docentes de la asignatura, el estudiante tiene oportunidad de consultar sus dudas, además de realizar actividades que le permitan superar sus dificultades, recuperar contenidos de clases perdidas y corregir errores detectados durante el aprendizaje o en las evaluaciones.

VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

MODALIDAD DE CURSADO

Los alumnos que cursen regularmente la asignatura deberán ajustarse a las condiciones enunciadas el apartado VII de este documento. En caso contrario deberán rendir la asignatura en condición de alumnos libres.

EVALUACIÓN

Evaluación de alumnos que cursen regularmente la asignatura.

a) Evaluación diagnóstica

Se toma como diagnóstico el resultado del examen de ingreso a la Facultad o sea se realiza un pronóstico a partir de la evaluación inicial de todo el grupo de ingresantes. Se detectan las carencias de los conocimientos requeridos para el cursado de esta asignatura y se llevan a cabo las medidas superadoras correspondientes. La preparación para este examen lleva al estudiante a una toma de conciencia de los obstáculos y dificultades que tiene para aprender Matemática y a buscar las estrategias para intentar superarlos.

Las tareas de clases apuntarán a valorizar la evaluación diagnóstica. Al iniciar cada unidad se revisarán y afianzarán contenidos sostenes necesarios para su desarrollo, empleando la interrogación como método y realizando una síntesis. Los resultados de la evaluación inicial se utilizarán a lo largo de la unidad didáctica a medida que se abordan los contenidos relacionados con los mismos.

b) Evaluación formativa

Dada la baja relación docente alumno, sólo se realiza durante el cursado el seguimiento de todo el grupo de estudiantes, detectando las dificultades más notables en el aprendizaje que evidencian los alumnos durante las clases teóricas, prácticas y de consulta. Las tareas de clases apuntarán a valorizar los mecanismos de regulación del aprendizaje, complementarios a la evaluación formativa. Se implementarán algunas estrategias para detectar el grado en que los estudiantes se apropian: de los objetivos comunicados por el docente, de los criterios de realización de la tarea y de los criterios e instrumentos de evaluación del aprendizaje. Se realizarán actividades que promueven la metacognición. Intentando realizar regulación retroactiva, a fin de ayudar a superar dificultades o a corregir errores uno a uno, el alumno dispondrá de las clases de consulta, en las cuales será atendido en forma personalizada o en grupos pequeños.



c) Evaluación sumativa

Se realiza mediante dos pruebas parciales y un examen final integrador (ver detalles en apartado VII)

Al finalizar el curso se implementa una encuesta de satisfacción a los estudiantes.

Evaluación de alumnos libres

El estudiante que rinda la asignatura en condición de libre deberá aprobar:

En primera instancia, un examen escrito de carácter práctico con una calificación no menor a 5 (cinco) puntos, en escala de 0 a 10 puntos.

En segunda instancia, un examen final integrador escrito de carácter teórico práctico con una calificación no menor a 4 (cuatro) puntos, en escala de 0 a 10 puntos.

VII- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y DE REGULARIDAD

1- Relativo a la asistencia a los trabajos prácticos

- Realizar el 100% de los trabajos prácticos.
- Estar presente en el horario establecido para la iniciación de los Trabajos Prácticos, con una tolerancia máxima de 10 minutos. Pasado ese tiempo, será considerado ausente.
- Tener un 80 % de asistencia a las clases prácticas.
- Recuperar cada uno de los trabajos prácticos a los que se estuvo ausente (justificado o no).
- Para recuperar un práctico, el alumno deberá presentar el Trabajo Práctico correspondiente resuelto, durante la semana siguiente a la fecha de dictado del mismo.

2- Relativo a las pruebas parciales

- Rendir 2 (dos) Pruebas Parciales de carácter teórico-práctico, la primera a mediados del cuatrimestre y la segunda al finalizar el mismo. Para rendir cada prueba el alumno debe tener realizados todos los trabajos prácticos correspondientes a esa prueba.
- Las inasistencias injustificadas se considerarán pruebas parciales desaprobadas.
- Las inasistencias motivadas por razones de salud, sólo serán justificadas mediante presentación de certificado médico, expedido por la Dirección de Servicios Médicos para Estudiantes de la U.N.T. (Jujuy 457), en un plazo no mayor de 72 hs. a partir de la hora de inicio de la prueba. La prueba parcial que se adeude por ausencia justificada, será recuperada en fecha a determinar por la Cátedra.

A- Régimen de regularidad de trabajos prácticos

Para obtener la **regularidad en Matemática I** los alumnos deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Aprobar cada prueba parcial con una calificación mínima de 5 (cinco) puntos, en escala de 0 a 10 puntos.
- El alumno tiene derecho a recuperar una sola vez cada prueba parcial. Las recuperaciones de la 1^{era} y 2^{da} prueba parcial, se tomarán en fecha a determinar por la Cátedra.
- La prueba de recuperación debe también ser aprobada con 5 (cinco) puntos, en escala de 0 a 10 puntos.
- Cumplidas estas condiciones, para aprobar la asignatura el alumno debe rendir un examen final integrador de carácter teórico práctico.
- Los alumnos que no hayan alcanzado en cada prueba parcial o en la respectiva recuperación un mínimo de 5 (cinco) puntos, en escala de 0 a 10 puntos, serán considerados **alumnos libres**.

B -Régimen de promoción directa de la asignatura

- Para **promocionar la asignatura** es necesario obtener en cada prueba parcial una calificación mínima de 7 (siete) puntos, en escala de 0 a 10 puntos. Los que cumplan


Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



con este requisito deberán rendir, al finalizar el cuatrimestre, un examen integrador de carácter teórico, en el que deben obtener una calificación mínima de 7 (siete) puntos.

- La nota final en la asignatura será el promedio de las notas de las dos pruebas parciales y del examen integrador (se aplicarán reglas de redondeo).

- La inasistencia a una prueba parcial o al examen integrador, justificada o no, impedirá al estudiante promocionar la asignatura.

-El alumno que no cumpla con las condiciones requeridas para promocionar en forma directa, se ajustará al Régimen de Regularidad de Trabajos Prácticos.

-**Los alumnos que hayan accedido a la promoción directa** de la asignatura deberán cumplimentar, en los plazos correspondientes, el **trámite de inscripción para el llamado de la primera mesa** de examen de la Facultad, **posterior al dictado de la materia.**

VIII- BIBLIOGRAFÍA

- Anton, H. 1991. *Cálculo y Geometría Analítica* Volumen 1 – Editorial Limusa
- Edwards, Jr. C. H. y Penney, D. 1987. *Cálculo con Geometría Analítica* 4º Edición- Ed. Prentice Hall.
- González de Galindo, S., Villalonga de García, P. Holgado, L., Marcilla, M., y Mercau, S. 2010. *Una forma reflexiva de estudiar límite de una función*
- Holgado, L., Marcilla, M., Rodríguez Montelongo, L. y Mercau, S. 2010. *Ejercicios y problemas de Matemática I- 2010.*
- Larson, R., Hostetler, R., Edwards, B. 1995. *Cálculo y Geometría Analítica* Volumen 1. Editorial McGraw- Hill.
- Leithold, L. 2005. *El Cálculo.* Editorial Oxford University Press.
- Nieva de del Pino, M.E., González de Galindo, S. y Villalonga de García, P. 2010. *Contenidos teóricos de Matemática I. Año 2010.*
- Purcell, E. y Varberg, D. 1992. *Cálculo con Geometría Analítica* 6ª Edición - Ed. Prentice Hall
- Stein, S. 1990. *Cálculo y Geometría Analítica* 3º Edición. Editorial McGraw-Hill.
- Stewart, J. 1999. *Cálculo Diferencial e Integral* - International Thomson Editores
- Stewart, J. 1998. *Cálculo. Trascendentes tempranas* 3º Edición- International Thomson Editores

IX- CARGA HORARIA

Clases teóricas: 4 hs. semanales de asistencia no obligatoria.

Clases prácticas: 4 hs. semanales de asistencia obligatoria.

Clases teórico-prácticas de consultas de asistencia no obligatoria, ofrecidas por todo el personal docente en diversos horarios durante la semana.

Carga horaria semanal: 8 hs. (no incluye horas de clases de consultas)

Carga horaria total de clases teóricas y prácticas: 96 hs. (no se dictan clases durante las semanas destinadas a las pruebas parciales).

Carga horaria total de clases prácticas: 48 hs.

X-REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

Al ser Matemática I una asignatura de primer cuatrimestre de primer año, no es correlativa con ninguna otra del plan de estudio de las carreras que se dictan en la Facultad. Para iniciar su cursado el estudiante debe aprobar el examen de admisión obligatorio de: Química, Matemática, Física y Biología.



Dra. ALICIA BARDÓN
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



**FISICA I
AÑO 2011
ASIGNATURA CUATRIMESTRAL**

I- OBJETIVOS

Objetivos generales:

- Conocer principios y leyes fundamentales contenidos en Física I.
- Analizar y comprender el proceso de medición.
- Conocer las características básicas de los instrumentos de medición usados.

Objetivos específicos:

- Aplicar los principios y leyes físicos a las áreas específicas de las carreras de la Facultad.-
- Desarrollar la capacidad de aplicar métodos experimentales apropiados y procesar los datos obtenidos.
- Resolver situaciones problemáticas concretas aplicadas al ámbito de las ciencias biológicas y químicas.-

II- CONTENIDOS MINIMOS

Cinemática-Dinámica Rectilínea y Circular. Estática.
Principios de Conservación: Trabajo y Energía, Impulso y Cantidad de Movimiento.
Mecánica de los fluidos: en reposo y en movimiento. Fluidos ideales y reales.
Viscosidad y Fenómenos de Superficie.
Calorimetría, Propagación del calor .
Movimiento Oscilatorio y Ondas Mecánicas.

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

Unidad 1: Introducción

La Física y sus dominios. Ciencia y medición. Magnitudes fundamentales y derivadas. Definiciones operacionales. Sistema Internacional, Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA). Magnitudes vectoriales y escalares. Sistema de referencia. Partícula: Modelo. Cinemática. Aplicaciones: Análisis dimensional. Nanotecnología.

Unidad 2 : Dinámica

Leyes del movimiento de Newton. Fuerza y masa. Peso; fuerza de la gravedad y fuerza normal. Fuerza de fricción. Ley de la Gravitación Universal. Campo gravitatorio. Fuerza centrípeta. Movimientos Rectilíneo y Circular. Analogías entre los movimientos de traslación y rotación. Momento de una fuerza. Momento de inercia. Estática. Aplicaciones:"Ingravedez": efectos sobre el cuerpo humano. Bioestática.

Unidad 3: Principios de conservación

Sistemas abiertos y cerrados. Trabajo. Potencia. Fuerzas conservativas y disipativas. Energía Potencial Gravitatoria. Energía Cinética. Principio de conservación de la energía. Aplicaciones: Ritmo metabólico.
Impulso. Cantidad de movimiento lineal y angular. Principio de conservación de la cantidad de movimiento. Choques. Aplicaciones: en los movimientos de los átomos, moléculas y del cuerpo humano.

Unidad 4: Mecánica de los fluidos

Estados de la materia. Fluidos en reposo. Densidad y peso específico. Presión en los fluidos. Teorema general de la hidrostática. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Presión atmosférica. Experimento de Torricelli. Manómetros.
Fluidos en movimiento: Flujo laminar y turbulento. Fluidos ideales y reales: Número de Reynolds. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Teorema de Torricelli. Viscosidad. Ley de Poiseuille. Movimiento de cuerpos en fluidos. Ley de Stokes.



Aplicaciones: sedimentación y centrifugación. Sistema circulatorio. Separación de componentes de la sangre. Reología.

Unidad 5: Fenómenos de superficie

Cohesión y adherencia. Tensión superficial. Capilaridad. Ley de Laplace. Aplicaciones: agente tensioactivo en los pulmones, formación de burbujas.

Unidad 6: Calorimetría. Termometría

Temperatura. Escalas termométricas. Calorimetría: calor específico. Cambios de estado: calor latente. Equivalente mecánico del calor. Aplicación: regulación de la temperatura corporal.

Unidad 7: Propagación del calor

Conducción. Convección. Radiación. Factor de absorción y de reflexión. Cuerpo negro. Ley de Stefan. Aplicaciones: termografía, espectrofotometría, efecto invernadero.

Unidad 8: Oscilaciones

Ley de Hooke. Movimiento Armónico Simple: amplitud, frecuencia, fase inicial. Energía en el M.A.S. Péndulo simple. Aplicaciones: Efectos de las vibraciones sobre átomos, moléculas y sobre los seres humanos. Nociones sobre el movimiento armónico amortiguado y forzado (resonancia). Teorema de Fourier. Aplicaciones: análisis espectral.

Unidad 9: Movimiento ondulatorio:

Ondas mecánicas transversales y longitudinales. Longitud de onda, frecuencia, amplitud, velocidad de propagación. Ondas sonoras. Velocidad del sonido. Características del sonido: tono, intensidad y timbre. Efecto Doppler. Descripción de los fenómenos: reflexión, refracción, difracción, interferencia de ondas. Principio de superposición. Ondas estacionarias. Infrasonidos y ultrasonidos. Aplicaciones químicas y biológicas.

IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

♦ **PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE PROBLEMAS**

Se realizan prácticas de problemas de los siguientes temas del programa teórico:

Cinemática-Dinámica Rectilínea y Circular- Principios de Conservación: Trabajo y Energía, Impulso y Cantidad de Movimiento- Mecánica de los fluidos: en reposo , en movimiento, ideales y reales. Viscosidad y Fenómenos de Superficie. Calorimetría, Propagación del calor. Movimiento Oscilatorio- Ondas Mecánicas.

♦ **PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO**

- **MEDICIONES. ERRORES. SISTEMAS DE UNIDADES**
- **MAGNITUDES FUNDAMENTALES:**
 - **MEDICION DE LONGITUDES**
 - **MEDICION DE TIEMPO**
 - **MEDICION DE MASA**
- **MECANICA DE LOS FLUIDOS**



HIDROSTATICA

❖ PRINCIPIO DE PASCAL:

- Sistema de vasos comunicantes
- Tubo en "U"

❖ PRINCIPIO DE ARQUÍMIDES:

- Condiciones de Flotación
- Peso Aparente

HIDRODINAMICA. VISCOSIDAD

- METODO DE STOKES
- VISCOSÍMETRO DE OSTWALD

➤ FENOMENOS DE SUPERFICIE

- TENSION SUPERFICIAL – LEY DE JURIN

➤ CALOR

- TEMPERATURA Y CALOR: SU DIFERENCIACIÓN
- EQUILIBRIO TÉRMICO SOLIDO – LÍQUIDO
- EQUILIBRIO TÉRMICO LÍQUIDO - LÍQUIDO

➤ OSCILACIONES Y ONDAS

- DETERMINACIÓN DE LA CONSTANTE ELASTICA DE UN RESORTE
- DETERMINACIÓN DEL PERÍODO DE UN SISTEMA MASA RESORTE

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Clases teóricas participativas con el uso de: proyector multimedia y mostraciones interactivas.

Clases prácticas en grupos de discusión con mostraciones interactivas y uso de instrumental de laboratorio-

En todos los prácticos se elabora un informe crítico valorando fortalezas y debilidades del método, haciendo un análisis de los errores cometidos y optimizando la presentación de los resultados: gráfica y analíticamente.

Apoyo en Internet a través de la Página web de la cátedra:

www.docencia.unt.edu.ar/bioquimicafisica

VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

La asignatura se cursa durante el 1er cuatrimestre de 1er año.

Se realizan 2 (dos) Trabajos Prácticos sobre Resolución de Problemas y/o Prácticas de Laboratorio de 2 hs. de duración cada uno, por semana.

1. La modalidad de los Trabajos Prácticos es; trabajo en grupo y cada tema puede abarcar más de una clase.
2. Los Trabajos Prácticos de resolución de Problemas se evalúan mediante 2 (dos) Pruebas de Integración de Conocimiento (PIC).



3. Las Prácticas de Laboratorio se aprueban mediante la presentación de un informe.

VII- REGIMEN DE REGULARIDAD

- Para regularizar la asignatura el alumno debe tener el 100% de las PIC y de las Prácticas de Laboratorio aprobadas.
- La asignatura se aprueba con un examen final integrador de los conocimientos adquiridos.

VIII- BIBLIOGRAFÍA

FISICA UNIVERSITARIA. Sears, Zemansky , Young, Freedman : Edit Pearson Educación (2004).

FISICA .Kane , J.W. ; Sternheim, M.M : Edit Reverté S. A. (1994)

FÍSICA. Serway, Faughn: Edit. Pearson Educación (2001)

FÍSICA. Serway, (Vol. 1). Jewett. Edit. Thomson (2005)

FISICA APLICADA A LA CIENCIAS DE LA SALUD. Strother, G.K.: Edit. Mc. Graw HILL (1980)

FISICA PARA LAS CIENCIAS DE LA VIDA. Cromer, C. Edit. Reverté (1992).

FISICA APLICADA PARA CIENCIAS DE LA VIDA. Jou, D., Llebot J . E., Pérez García, C. Edit. Mc. Graw Hill (1994).

FISICA . Tipler , P. : Edit . Reverté S. A. (2001)

FISICA PARA UNIVERSITARIOS. Giancoli D. Edit. Prentice Hall (2002)

IX- CARGA HORARIA:

Clases teóricas: 4 (cuatro) hs semanales optativas

Clases prácticas: 4 (cuatro) hs semanales obligatorias

Clases teórico-prácticas: 2(dos) hs semanales optativas

Carga horaria semanal: 8 (ocho) hs semanales

Carga horaria total: 84 hs.

Carga horaria práctica total: 56 hs

X- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD: No posee

QUÍMICA GENERAL

AÑO 2011

ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

I- OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

Que el alumno:

1. Desarrolle capacidad de abstracción y pensamiento formal.
2. Sea capaz de pensar en forma crítica y realizar conclusiones como resultado de pensamiento lógico.
3. Conozca las leyes, teorías y conceptos relativos a los principios básicos de la química.
4. Aplique a situaciones problemáticas dichos conocimientos y resuelva problemas numéricos.
5. Comprenda, evalúe, interprete, distinga, compare y pronostique el curso de los procesos químicos.



6. Sea capaz de utilizar correctamente el material de laboratorio y el instrumental que se le brinda; sea preciso y honesto en sus observaciones y en el relevamiento de datos.
7. Conozca las precauciones que debe tener al manipular productos químicos y las medidas de seguridad personal y colectivas a aplicar sistemáticamente y en caso de emergencia.
8. Refuerce hábitos de orden, limpieza, perseverancia y responsabilidad.
9. Desarrolle hábitos de precisión y claridad en el lenguaje y habilidad para emplear correctamente el vocabulario científico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Que el alumno:

Tema 1. Clasifique elementos, mezclas, compuestos y sistemas. Conozca, comprenda y aplique las relaciones ponderales y volumétricas entre elementos en un compuesto y entre compuestos en una reacción química o en una mezcla de compuestos.

Tema 2. Se familiarice con el comportamiento de los gases ideales. (Leyes, ecuaciones y teorías)

Tema 3. Conozca las propiedades del estado líquido, los cambios de estado y todo lo referente a soluciones, su preparación y propiedades.

Tema 4. Sea capaz de reconocer las condiciones para llegar a un equilibrio químico y de predecir cómo se puede influir sobre un determinado sistema.

Tema 5. Adquiera nociones sobre las principales teorías ácido-base. Concepto de pH. Ácidos débiles y fuertes; buffers e hidrólisis.

Tema 6. Logre entender los conceptos básicos de oxidación y reducción y los emplee en pilas y electrólisis.

Tema 7. Interprete los cambios de energía que acompañan a las reacciones químicas, así como los criterios de espontaneidad involucrados.

Tema 8. Conozca la estructura íntima de la materia y sea capaz de hacer interpretaciones válidas a partir de estos conocimientos.

Tema 9. Tenga claro los conceptos referentes a las velocidades de las reacciones químicas.

Tema 10. Entienda las reacciones nucleares; los cambios de energía involucrados y el control y la aplicación de procesos e isótopos para la paz.

II- CONTENIDOS MÍNIMOS

RELACIÓN MASA-ENERGÍA. PESOS ATÓMICOS Y MOLECULARES. ESPECTRÓGRAFO DE MASA. CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS. ESTADOS DE LA MATERIA Y PROPIEDADES. LEYES DE GASES IDEALES. GASES REALES. ECUACIÓN DE VAN DER WAALS. FUNCIÓN DE MAXWELL BOLTZMANN. LÍQUIDOS Y SOLUCIONES. SISTEMAS COLOIDALES. DIAGRAMA DE FASES. PROPIEDADES COLIGATIVAS. SOLUCIONES IDEALES. LEY DE RAOULT. DESTILACIÓN FRACCIONADA. PROPIEDADES DEL EQUILIBRIO QUÍMICO. CONSTANTES DE EQUILIBRIO. PRINCIPIO DE LE CHATELIER. TEORÍAS ÁCIDO-BASE. HIDRÓLISIS. BUFFER. INDICADORES. NOCIONES DE OXIDO-REDUCCIÓN. PILAS. ELECTRÓLISIS Y LEYES. NOCIONES DE TERMODINÁMICA. LEYES. TERMOQUÍMICA. LEY DE HESS. ESTRUCTURA ATÓMICA. MODELOS ATÓMICOS. CONFIGURACIONES ELECTRÓNICAS. NOCIONES DE PROPIEDADES PERIÓDICAS. CINÉTICA QUÍMICA. LEYES DIFERENCIALES DE VELOCIDAD. TIEMPO DE VIDA MEDIA. CATÁLISIS. RADIATIVIDAD NATURAL Y ARTIFICIAL. FUSIÓN -FISIÓN.


Dra. ALICIA BARDÓN
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

UNIDAD 1

NOCIONES FUNDAMENTALES

La química: características distintivas. Hipótesis. Teoría. Ley. Materia. Energía. Elementos, compuestos y mezclas. Determinación de los pesos atómicos y moleculares. Isótopos. Espectrógrafo de masas. Escala de pesos atómicos. Determinación de fórmulas empíricas y moleculares. Cálculos estequiométricos relacionados con gases, reactivo limitante, pureza y rendimiento.

UNIDAD 2

GASES

Deducción de la Ecuación de estado de los gases ideales. Mezcla de gases: Ley de Dalton. Ley de Graham. Distribución de las velocidades moleculares. Función de Maxwell Boltzmann. Gases reales. Ecuación de van der Waals.

UNIDAD 3

LIQUIDOS Y SOLUCIONES

Propiedades de los líquidos. Equilibrio líquido vapor. Presión de vapor. Diagramas de fases. Cambios de estado. Energías involucradas. Nociones de adsorción y coloides. Soluciones. Unidades de concentración. Preparación: cálculos. Mecanismos de disolución, Soluciones acuosas: hidratación, enlace hidrógeno. Solubilidad. Curvas de solubilidad. Ley de Henry. Propiedades coligativas. Soluciones ideales. Ley de Raoult. Destilación fraccionada. Descenso crioscópico, ascenso ebulloscópico, presión osmótica. Soluciones no ideales: desviaciones de la Ley de Raoult. Azeótropos.

UNIDAD 4

Equilibrio químico

Procesos reversibles e irreversibles. La naturaleza del equilibrio químico, Características. La constante de equilibrio. Velocidad de reacción y equilibrio químico. Interpretaciones del significado de la K de equilibrio. Gráficos para distintos casos, Kc y Kp. Efectos externos sobre los equilibrios. Principio de Le Chatelier: Desplazamiento del equilibrio con la temperatura, concentración y presión. Cálculos.

UNIDAD 5

Nociones de equilibrio iónico

Disociación electrolítica. Evidencia experimental de la existencia de los iones. Tipos de electrolitos. Autoionización de los solventes. Teorías ácido base: Teoría de Arrhenius. Teoría de Lewis. Teoría de Bronsted-Lowry. Ejemplos. Fuerza de ácidos y bases. Ión H_3O^+ . Concepto de pH. Cálculo de $[H^+]$ y pH en ácidos monopróticos fuertes y débiles. Aproximaciones. Idem para bases fuertes y débiles. Indicadores. Hidrólisis: casos. Kh. Cálculo del pH. Efecto de ión común. Soluciones buffer: pH. Ecuación de Henderson-Hasselbach. Sales ligeramente solubles. Kps.

UNIDAD 6

Nociones de electroquímica

Nociones de oxidación y reducción. Pilas: sus orígenes. La pila Daniell. Concepto de media reacción. Electrodo: tipos. FEM de una pila. Potencial standard de reducción: signo y valor absoluto Convenciones. Notación de pilas. Espontaneidad. Ecuación de Nernst. Potencial de celda y K de equilibrio. Ejemplo de pilas comunes. Pila seca. Acumulador de plomo. Baterías alcalinas. Pilas de Combustible.



Electrólisis. Leyes de Faraday. Ejemplos. Procesos importantes.

UNIDAD 7

NOCIONES DE TERMODINÁMICA

Sistemas. Funciones de estado. Primera ley de la termodinámica Energía interna. Entalpía. Capacidades caloríficas. Termoquímica. Ley de Hess. Ecuación de Kirchoff. Aplicaciones.

Procesos espontáneos o irreversibles. Procesos reversibles. Segunda ley. Entropía. Definición conceptual. Tercera ley. Energía libre. Criterio de espontaneidad. Cálculos.

UNIDAD 8

ESTRUCTURA atómica

Nociones sobre estructura atómica. Teoría atómica de Dalton. Experimentos históricos. Conducción en gases. Determinación de la relación carga a masa del electrón. Experiencia de Millikan. Modelos atómicos de Thomson y Rutherford.

Noción de ondas. Teoría clásica de la radiación. Teoría cuántica. Ecuación de Planck. Efecto fotoeléctrico. Átomo de Böhr. Primera cuantificación de la energía.

Dualidad onda - partícula. Principio de incertidumbre. Orbitales atómicos. Ecuación de Schrödinger. Los números cuánticos. Representaciones gráficas de orbitales. Segunda cuantificación de la energía

Distribución radial de la probabilidad.

Átomos multielectrónicos. Regla de Hund. Principio de exclusión de Pauli. Configuración electrónica de los elementos, Regularidades e irregularidades en la Tabla Periódica. Radio atómico efectivo. Energía de ionización y afinidad electrónica. Orbitales atómicos: Hibridización: tipos sp , sp^2 , sp^3 .

UNIDAD 9

NOCIONES DE CINÉTICA QUÍMICA

Velocidad de reacción. Su importancia y factores que la controlan. Orden y molecularidad de una reacción. Leyes diferenciales de velocidad. Ecuación integrada de 1^{er} y 2^{do} orden. Tiempo de vida media. Determinación del orden de una reacción. Edad de la materia orgánica. Noción de mecanismos. Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción. Energía de activación. Ecuación de Arrhenius. Perfil de reacciones exo y endotérmicas. Catálisis

UNIDAD 10

RADIOACTIVIDAD *

Su descubrimiento. Naturaleza de las emisiones radiactivas. Radiactividad natural. Leyes de desplazamiento de Soddy. Series radiactivas. Velocidad de desintegración. Edad de las rocas.

Transmutación artificial; tipos de reacciones. El ciclotrón. Fisión nuclear incontrolada. Reactores nucleares Fusión nuclear. Dosis de radiación. Radioisótopos: sus aplicaciones.

* **Nota:** Tema que pertenece a Física pero se dicta en Química General por acuerdo con profesores de la citada materia.

IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

problemas

- Gases.
- Estequiometría.
- Soluciones.
- Equilibrio Químico
- Equilibrio Iónico
- Termodinámica – Oxido Reducción
- Estructura Electrónica

Dra.  ALICIA BARDÓN
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



PRÁCTICOS DE LABORATORIO

- Materiales de laboratorio – Destilación
- Soluciones
- Equilibrio Químico – Equilibrio Iónico
- Termoquímica – Oxido Reducción

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Estrategias metodológicas:

Los contenidos son presentados mediante clases magistrales en clases teóricas. Clases de Teórico-Prácticos donde se muestra al alumno estrategias de integración entre teoría y práctica a partir de resolución de ejercicios modelos. Las clases de prácticas se constituyen en talleres donde se promueve la participación individual y/o grupal para la resolución de problemas y ejercicios con la coordinación de dos docentes y un ayudante estudiantil. Se refuerzan los contenidos mediante prácticas experimentales de laboratorio donde se promueve la adquisición de hábitos de orden, normas, actitudes, valores y rigurosidad en el tratamiento de datos; además se enfatiza en el respeto y uso de Normas de Seguridad.

Recursos instrumentales: Material de Laboratorio. Balanzas granatarias y analíticas. pHmetros. Mantas calefactores. Estufas para secado de material. Desecadoras. Retro proyector. Proyector multimedia. Netbook.

VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

Asignatura cuatrimestral: Primer cuatrimestre

EVALUACIONES: 2 Pruebas Parciales y sus respectivas Recuperaciones.
4 Evaluaciones de Laboratorio

VII- REGIMEN DE REGULARIDAD

100% de Asistencia a Prácticos de Laboratorio
100% de Aprobación de Evaluaciones de Laboratorios
100% de Aprobación de las Pruebas Parciales o sus respectivas Recuperaciones

VIII- BIBLIOGRAFÍA

TEORÍA

- Russell, J., QUÍMICA GENERAL. Ed. Mc Graw (1985)
Brown, T. L., Le May H.E. y Bursten B.E., QUÍMICA LA CIENCIA CENTRAL. Prentice Hall 5^{ta} Edición. Hispanoamericana (1993)
Brown, T. L., Le May H.E. y Bursten B.E., QUÍMICA LA CIENCIA CENTRAL. 9^{na} Edición. Ed Pearson. Prentice Hall (2004)
Mahan, Bruce H. y Myers, R. J., QUÍMICA CURSO UNIVERSITARIO. Ed. Addison – Wesley Iberoamericana (1991)
Chang, R. QUÍMICA. 6^{ta} Edición. Ed. Mc. Graw Hill (1999)
Atkins, P. W., QUÍMICA GENERAL. Ed. Omega, S.A. (1992)
Atkins- Jones, PRINCIPIOS DE QUÍMICA. Ed. Médica Panamericana. 3era edición. (2006)
Burns, R.A. FUNDAMENTOS DE QUÍMICA. 2^{da} Edición. Ed. Prentice Hall Hispanoamérica, S.A. (1996)
Kotz, J.C., Treichel, P.M. y Weaver, G.C., QUÍMICA Y REACTIVIDAD QUÍMICA 6^{ta} Edición. Ed. Thomson (2005).
Acuña de Molina, M.A. QUÍMICA GENERAL. TEORÍA. PARTE 1 Y PARTE 2. Ed. Magna. 2000 - 2005 Subsiguientes PROBLEMAS
Rosemberg, J. L., Epstein, L. M., QUÍMICA GENERAL, 7^{ma} Edición. (Serie Schaum), Ed. Mc Graw Hill (1992)
Sienko, M. J., PROBLEMAS DE QUÍMICA, 3^{era} Edición. Ed. Reverté S.A.(1976)



- Long, G., Hentz, F., C., QUÍMICA GENERAL- PROBLEMAS Y EJERCICIOS 3^{ERA}
Edición. Ed. Addison- Wesley Iberoamericana. (1986)
Alonso, P., Cebeira, R., García, M. y Ortega, E., QUÍMICA COU, Ed. Mc. Graw Hill
(1990).
Acuña de Molina, M.A. Raschi, A. y Vallejo, S. QUÍMICA GENERAL. PROBLEMAS Y
EXPERIENCIAS DE LABORATORIO. Ed. Magna 2000 - 2005 y Subsiguientes.

IX- CARGA HORARIA

- CLASES TEÓRICAS: 5 horas semanales. Total: 70hs.
- CLASES PRÁCTICAS: 3 horas c/u x 11. Total: 33 hs.
- CLASES TEÓRICO PRÁCTICAS: 2 horas c/u x 8. Total: 16 hs.
- CARGA HORARIA SEMANAL: 10 hs.
- CARGA HORARIA TOTAL: 119 hs.

XI- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD: No posee.

MATEMÁTICA II

Año 2011

MATEMÁTICA II está ubicada en el segundo cuatrimestre de primer año en los Planes de estudio de las carreras de Farmacia, Bioquímica, Licenciatura en Química, y Licenciatura en Biotecnología de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia y del Profesorado en Química de la Facultad de Filosofía y Letras de la U.N.T.

I- OBJETIVOS

Objetivos generales

Que el estudiante logre desarrollar:

- su pensamiento lógico formal. Por ello, existe una intención deliberada de dar a la asignatura un acentuado carácter formativo.
- su capacidad de análisis y síntesis,
- una actitud crítica,
- su capacidad de autoaprendizaje,
- su creatividad,
- su capacidad de utilizar la Matemática para comunicar sus ideas,
- una actitud positiva hacia esta disciplina, al valorarla como herramienta útil y necesaria para las demás Ciencias y para la vida diaria.

Objetivos específicos

Al finalizar el cursado de Matemática II el alumno debería haber desarrollado las siguientes capacidades, las que le posibilitarán resolver diversos problemas de las Ciencias y de la vida diaria:

- * Integrar una función racional expresándola previamente como suma de fracciones parciales.
- * Resolver una ecuación diferencial ordinaria de primer orden y de primer grado con variables separables y con coeficientes homogéneos, usando el método de separación de variables.
- * Definir e interpretar geoméricamente el concepto de integral definida. Calcular integrales definidas.
- * Establecer la relación entre el área de una región y la integral definida. Calcular áreas de regiones limitadas por curvas.
- * Definir integral impropia con límites de integración infinitos e integral impropia con integrandos que presentan discontinuidad infinita. Reconocer y calcular integrales impropias de estos tipos.



- * Definir los conceptos relativos a matrices y a determinantes de orden n y sus propiedades. Desarrollar un determinante de orden n . Definir rango de una matriz.
- * Definir sistemas de ecuaciones algebraicas lineales, homogéneos y no homogéneos. Aplicar el Teorema de Rouché Frobenius para el análisis de los mismos y la Regla de Cramer para su resolución.

II- CONTENIDOS MÍNIMOS

Integral de funciones racionales. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y de primer grado con variables separables y con coeficientes homogéneos. Integral definida de funciones de una variable. Integrales impropias. Matrices. Determinantes. Sistemas de ecuaciones algebraicas lineales.

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

- UNIDAD I** **Integral de funciones racionales.** Descomposición de una función racional en fracciones parciales considerando la naturaleza de las raíces del denominador: raíces reales simples, raíces reales múltiples y raíces complejas simples.
- UNIDAD II** **Introducción a las Ecuaciones diferenciales.** Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y de primer grado con variables separables y con coeficientes homogéneos. Solución general y particular de una ecuación diferencial.
- UNIDAD III** **Integral definida.** Definición. Propiedades. Teorema del valor medio del cálculo integral. La integral como función de su límite superior. Primer teorema fundamental del cálculo integral. Segundo teorema fundamental del cálculo integral.
- UNIDAD IV** **Integrales impropias.** Integrales impropias con límites de integración infinitos. Integrales impropias con integrandos que presentan discontinuidad infinita en algún punto del intervalo de integración.
- UNIDAD V** **Matrices.** Definición de matriz de orden o tipo $p \times q$. Matriz fila. Matriz columna. Matriz nula. Matriz cuadrada. Diagonal principal. Matriz unidad o identidad. Igualdad de matrices. Operaciones: suma de matrices, producto de un escalar por una matriz. Propiedades. Multiplicación de matrices. Propiedades. Transpuesta de una matriz.
- UNIDAD VI** **Determinantes.** Determinantes de órdenes uno y dos. Menor de un elemento de una matriz cuadrada. Cofactor de un elemento de una matriz cuadrada. Determinante de orden n . Propiedades. Desarrollo de un determinante.
Matriz adjunta. Matriz inversa. Fórmula para obtener la inversa de una matriz. Propiedades de la matriz inversa.
Menor de una matriz. Rango o característica de una matriz. Propiedades del rango de una matriz.
- UNIDAD VII** **Sistemas de ecuaciones algebraicas lineales.** Ecuación matricial de un sistema de ecuaciones algebraicas lineales. Solución de un sistema de ecuaciones. Sistemas de igual número de ecuaciones que de incógnitas. Sistemas cramerianos. Regla de Cramer. Sistemas de m ecuaciones lineales con n incógnitas. Teorema de Rouché Frobenius. Sistemas homogéneos.



IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

- Revisión de Integral indefinida. Resolución de integrales indefinidas usando propiedades y los métodos de descomposición, sustitución y por partes.
- Integración de funciones racionales. Distintos casos: a) el denominador tiene raíces reales y simples, b) el denominador tiene raíces reales múltiples, c) el denominador tiene raíces complejas simples.
- Ecuaciones diferenciales. Clasificación de las ecuaciones diferenciales según el tipo y el orden. Grado de una ecuación diferencial. Forma general de una ecuación diferencial ordinaria de orden n . Solución general y particular de una ecuación diferencial. Representación gráfica de las soluciones de una ecuación diferencial. Distintos tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y de primer grado: a) Ecuación diferencial con variables separables; su solución; verificación de la solución encontrada. b) Ecuación diferencial de primer orden con coeficientes homogéneos. Reconocimiento y resolución. Verificación de la solución encontrada. Problemas de aplicación.
- Integral definida. Propiedades. Teorema del valor medio del Cálculo Integral. La integral como función de su límite superior. Primer teorema fundamental del cálculo integral. Segundo teorema fundamental del cálculo integral. Aplicaciones de la integral definida al cálculo de áreas.
- Integrales impropias. Integrales impropias con límites de integración infinitos. Integrales impropias con integrandos que presentan discontinuidad infinita en algún punto del intervalo de integración. Ejercicios.
- Matrices. Vectores: vector fila, vector columna, componentes de un vector, vector nulo. Matriz de orden $p \times q$: elemento genérico de una matriz, filas y columnas de una matriz, matriz nula, matriz cuadrada. Diagonal principal. Matriz unidad o identidad. Igualdad de matrices. Operaciones con matrices: suma de matrices, producto de un escalar por una matriz. Propiedades. Producto escalar de dos vectores, propiedades. Producto de matrices, propiedades. Transpuesta de una matriz. Ejercicios y problemas de aplicación que requieren operar con matrices.
- Determinantes. Determinantes de órdenes uno y dos. Menor de un elemento de una matriz cuadrada. Cofactor de un elemento de una matriz cuadrada. Determinante de orden n . Propiedades. Cálculo de determinantes.
- Matriz adjunta. Matriz inversa. Propiedades. Menor de una matriz. Rango o característica de una matriz. Propiedades del rango de una matriz. Cálculo del rango de una matriz.
- Sistemas de m ecuaciones algebraicas lineales con n incógnitas. Ecuación matricial de un sistema de m ecuaciones algebraicas lineales con n incógnitas. Solución y conjunto solución de un sistema de ecuaciones. Análisis de un sistema: Teorema de Rouché Frobenius. Resolución del sistema: Regla de Cramer. Sistemas homogéneos de ecuaciones algebraicas lineales. Ejercicios y problemas de aplicación.

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

El curso está estructurado en dos tipos de clases: teóricas y prácticas.

Las clases teóricas no son obligatorias. Para alejarse de la concepción de enseñanza como transmisión de conocimientos completos y acabados, concibiéndola, más bien, como el desarrollo de capacidades, se recurre al uso de un material instruccional ad hoc, elaborado desde un enfoque cognitivo. Este material es diseñado dejando "espacios" para ser llenados por los alumnos durante el desarrollo de las clases. En estas clases se estimula a los alumnos a leer, escribir y debatir sobre los contenidos matemáticos, así como a formular hipótesis, comprobarlas y elaborar argumentos sobre su validez. Se recurre al razonamiento intuitivo, no como un sustituto del pensamiento lógico formal, sino como una forma para llegar a él. Se plantean situaciones problemáticas de las ciencias y del mundo real que interesen y motiven a los estudiantes y que con esfuerzo adecuado sean capaces de resolver.



Los problemas se emplean para presentar contenidos nuevos, contribuir a que los estudiantes adquieran tanto estructuras conceptuales como soltura con algoritmos y aplicar y repasar procesos ya aprendidos.

En general, sobre los aspectos más técnicos de la enseñanza, se intenta priorizar la promoción del diálogo, la discusión colectiva y la comprensión y conexión entre contenidos.

Se pretende que el alumno llegue a ver a Matemática como un todo integrado de contenidos relacionados lógicamente, en vez de un conjunto fragmentado de temas dispersos y reconozca su utilidad y validez aplicando el proceso de formulación de modelos matemáticos a situaciones problemáticas del mundo real.

Por otra parte, se intenta consolidar el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores del futuro egresado, integrando permanentemente la teoría con la práctica, articulando horizontal y verticalmente con las restantes asignaturas y favoreciendo la interdisciplinariedad.

En estas clases, además de usar la pizarra, se recurre al empleo del micrófono, del retroproyector o del cañón para afianzar conocimientos previos, ofrecer el contenido en forma más atractiva y mostrar la relación entre las partes y el todo.

Las **clases prácticas** son de asistencia obligatoria. En la primera parte de la clase, los alumnos abordan los problemas distribuidos en pequeños grupos. En la segunda parte, en conferencia plenaria, el grupo global de la clase analiza los resultados obtenidos por alguno de los grupos. Estas clases son diseñadas para afianzar los conceptos desarrollados en las clases teóricas y para ejercitar y preparar a los alumnos para las Pruebas de integración de conocimientos, Recuperaciones y para el Examen final. Para favorecer una actitud favorable hacia esta disciplina, requisito imprescindible para lograr un aprendizaje significativo, se plantean problemas de aplicación relativos a las distintas carreras. Se anima a los alumnos a explorar, predecir e incluso cometer errores, corrigiéndolos de forma que ganen confianza en su propia capacidad para resolver problemas. Se pretende que el estudiante conozca, comprenda, relacione y aplique los conceptos básicos desarrollados en las distintas Unidades temáticas, desarrolle su capacidad crítica, de autoaprendizaje, así como su capacidad de utilizar la Matemática para comunicar sus ideas.

VI- EVALUACIÓN

La evaluación se lleva a cabo en distintos momentos:

Evaluación diagnóstica: Para analizar el nivel de dominio de los contenidos considerados prerequisites de aprendizaje de Matemática II, se implementa un primer Trabajo Práctico en el que se revisan conceptos y procedimientos necesarios para resolver integrales indefinidas.

Al comienzo de cada clase se revisan y afianzan contenidos sostenes necesarios para su desarrollo.

Evaluación formativa: durante las clases teóricas, prácticas y de consulta se formulan preguntas en forma sistemática para detectar las falencias en el aprendizaje e implementar medidas superadoras. Se proponen actividades que favorecen procesos reflexivos y se sugieren formas de estudio independiente y la asistencia a clases de consulta.

Evaluación sumativa: durante el cursado el alumno debe aprobar dos Pruebas de integración de conocimientos y posteriormente un Examen final integrador. Los exámenes incluyen actividades reflexivas que requieren la integración de diversos contenidos. Antes de cada instancia evaluativa, se informa al alumno sobre los objetivos y contenidos que se consideran relevantes para aprobar y sobre los criterios de evaluación que se tendrán en cuenta al corregir las pruebas, valorándose el logro de aprendizajes significativos, no memorísticos. La devolución de los resultados posibilita al estudiante la toma de conciencia de sus fortalezas y debilidades en los contenidos evaluados.



VII- RÉGIMEN DE REGULARIDAD DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Para obtener la regularidad en Matemática II el alumno deben cumplir con las siguientes condiciones:

Condiciones relativas a los Trabajos Prácticos:

- Realizar el 100% de los Trabajos Prácticos.
- Asistir como mínimo al 80% del total de los Trabajos Prácticos.
- Estar presente en el horario establecido para la iniciación de cada Trabajo Práctico, con una tolerancia máxima de 10 minutos. Pasado ese tiempo, será considerado ausente.
- Tener sólo 2 (dos) inasistencias.
- Recuperar el Trabajo Práctico al que no se pueda asistir. Para tal fin, el alumno debe presentarlo resuelto durante la semana siguiente a la fecha de dictado del mismo.

Condiciones relativas a las Pruebas de Integración de Conocimientos (PIC):

- Rendir 2 (dos) Pruebas de Integración de Conocimientos (PIC). La primera a mediados del dictado de la asignatura y la segunda al finalizar la misma. Para rendir cada PIC el alumno debe tener realizados todos los Trabajos Prácticos correspondientes a esa PIC.
- Cada PIC, o la recuperación de la misma, se aprueba con una calificación mínima de 5 (cinco) puntos.
- Las inasistencias injustificadas se considerarán PIC desaprobadas. La PIC que se adeude por ausencia justificada, comunicada dentro de las 72 hs., será rendida en fecha a determinar por la Cátedra.
- Las inasistencias motivadas por razones de salud, sólo serán justificadas mediante presentación de certificado médico, expedido por la Dirección de Servicios Médicos para Estudiantes de la U.N.T., Jujuy 457, y deberá ser comunicada a la Cátedra en un plazo no mayor de 72 hs.
- El alumno tiene derecho a recuperar una sola vez cada PIC. Las recuperaciones de la 1^{era} y 2^{da} PIC, se tomarán en fechas a determinar por la Cátedra.

Condiciones relativas a la obtención de la regularidad:

- Se considera **alumno regular** de Matemática II a aquel que haya obtenido al menos 5 (cinco) puntos en cada PIC o en su respectiva recuperación. Caso contrario será considerado **alumno libre**.
- Si obtuvo la condición de regular está en condiciones de **rendir el Examen final**, que consiste en una prueba escrita de carácter teórico práctico, que debe ser aprobada con un mínimo de 4 (cuatro) puntos.

Alumnos libres

El alumno que opte por aprobar la asignatura en condición de alumno libre deberá, previo al **Examen final**, rendir un **Examen escrito** que incluirá ítems referidos a la parte práctica del programa. El Examen escrito se aprueba con un mínimo de 5 (cinco) puntos.

VIII- BIBLIOGRAFIA

- Anton, H. 1991. *Cálculo y Geometría Analítica. Volumen 1*. Editorial Limusa.
- Di Caro, H. 1984. *Álgebra y Elementos de Geometría Analítica*. Gráfica Munro Editora SRL.
- Edwards, Jr. Penney, D. 1994. *Cálculo y Geometría Analítica. 4ª Edición*- Ed. Prentice Hall.
- Grossman, S. 1996. *Álgebra Lineal. 5ª Edición*. Mc Graw Hill.
- Larson, R. Hostetler, R., Edwards, B. 1995. *Cálculo y Geometría Analítica Volumen 1. 5ª Edición*- Editorial McGraw-Hill.



- Leithold, L. 2005. *El Cálculo. 7a Edición*. Ed. Oxford University Press.
- Nieva de del Pino, M. E.; González de Galindo, S.; Villalonga de García, P.; Chahar de Corrales, B y Correa Zeballos, M. 2010. *Matemática II. Contenidos teóricos y prácticos*.
- Piskunov, N. S. 1983 *Cálculo Diferencial e Integral 6ª Edición*. Moscú: Mir
- Purcell, E. , Varberg, D. 1992. *Cálculo Diferencial e Integral 6ª Edición* - Ed. Prentice Hall.
- Rainville, E. 2002. Ecuaciones diferenciales elementales. México. Trilla. 1983.
- Stein, S. 1990. *Cálculo y Geometría Analítica 3ª Edición* – Editorial McGraw- Hill.
- Stewart, J. 1999. *Cálculo Diferencial e Integral* - International Thomson Editores.
- Stewart, J. 1998. *Cálculo de una variable. Transcendentes tempranas. 3ª Edición*. International Thomson Editores.

IX- CARGA HORARIA (semanal y total)

- **Clases Teóricas:** 4 horas semanales. La asistencia no es obligatoria.
- **Clases Prácticas:** 4 horas semanales. La asistencia es obligatoria.
- **Clases Teórico-Prácticas de Consulta:** de asistencia no obligatoria, implementada por el personal docente y auxiliar de la docencia en diversos horarios, durante cada semana del cuatrimestre.
- **Carga horaria semanal:** 8 hs (no se considera la asistencia a clases de consulta).
- **Carga horaria total:** 72 horas (no se dictan clases durante las dos semanas destinadas a las PIC).
- **Carga horaria total de la práctica:** 36 hs.

X- RÉGIMEN DE CORRELATIVIDAD

Matemática I es correlativa de Matemática II.

FÍSICA II

AÑO 2011

ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

XII- OBJETIVOS

Al concluir el curso se espera que el alumno sea capaz de:

- Conocer y comprender los conceptos fundamentales de la Física, que le servirán de base para las materias específicas de su carrera.
- Hacer buen uso de los recursos que le brinda la matemática.
- Seleccionar la bibliografía adecuada para un tema específico.
- Integrar todas las unidades temáticas entre sí.
- Definir operacionalmente las diferentes magnitudes.
- Encarar la solución de situaciones problemáticas correctas demostrando una actitud reflexiva y crítica.
- Conocer técnicas y métodos de trabajo en el laboratorio que permitan encarar futuras investigaciones.
- Evaluar los resultados en forma cualitativa y/o cuantitativa, tanto en la solución de problemas, como en experiencias de laboratorio.
- Desarrollar su capacidad interpretativa de tablas, gráficos, etc.

XIII- CONTENIDOS MINIMOS

ELECTRICIDAD: ELECTROSTATICA: fuerzas. ELECTROSTATICA: energía. Corriente eléctrica.

MAGNETISMO: El campo magnético. Fuentes de campo magnético. La fuerza magnética.



OPTICA: La luz. Reflexión y refracción de la luz. Prismas. Polarización. **Imágenes** Imágenes formadas por reflexión: espejos, lentes delgadas, por el ojo humano, por un sistema de lentes.

NOCIONES DE RADIATIVIDAD Y DE FÍSICA CUÁNTICA. Radiaciones **particulares:** Radiación infrarroja, ultravioleta. Radiactividad. Radiación de cuerpo negro.

XIV- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

El Programa vigente es del año 2007.

ELECTRICIDAD

Tema 1 ELECTROSTATICA: fuerzas

Carga eléctrica. Naturaleza eléctrica del átomo. Concepto de iones. Propiedades eléctricas de la materia. Aislantes y conductores

La fuerza eléctrica. Ley de Coulomb. Sistema de cargas.

El campo eléctrico. Definición. Unidades. Campo eléctrico debido a una carga puntual y a un sistema de cargas puntuales. Concepto de línea de campo. Dipolo eléctrico.

Partícula en campo eléctrico.

Aplicaciones químicas.

Tema 2 ELECTROSTATICA: energía

Energía potencial eléctrica. Potencial eléctrico. Potencial eléctrico debido a un sistema de cargas puntuales. Diferencia de potencial. Capacitores y Dieléctricos. Aplicaciones bioquímicas, químicas y biológicas: fenómenos electrocinéticos., potenciales eléctricos en tejidos vivos.

Tema 3 Corriente eléctrica

Corriente eléctrica. Conductores sólidos. Resistencia. Resistividad. Conductividad. Combinación de resistencias.

Ley de Ohm. Circuito de corriente continua. Fuentes, resistencia interna. Potencia eléctrica. Corriente Alterna.

Aplicaciones químicas y biológicas.

MAGNETISMO

Tema 4

El campo magnético. Fuentes de campo magnético: campo magnético de una carga puntual, campo magnético de una corriente que circula por un conductor rectilíneo infinito, campo magnético de una corriente que circula por una espira.

Partícula en campo magnético. La fuerza magnética. Selector de velocidades.

Espectrómetro de masa, espectrómetro de partículas alfa. Aceleradores de partículas.

OPTICA

Tema 5 La luz

Onda electromagnética. El espectro electromagnético. Luz: monocromática, policromática, blanca.

Reflexión y refracción de la luz. Ley de la reflexión. Índice de refracción. Ley de la refracción. Reflexión total. Fibra óptica. Prismas. Importancia del uso de prismas en refractometría y espectrometría.

Aplicaciones químicas, bioquímicas y farmacéuticas: determinación del índice de refracción de sólidos y líquidos. Análisis espectral.

Polarización. Polarizadores. Procesos de polarización. Ley de Malus. Polarimetría.

Aplicaciones bioquímicas, químicas y farmacéuticas.



Tema 6 Imágenes

Imágenes formadas por reflexión: espejos.

Imágenes formadas por refracción: lentes delgadas. Ecuación del fabricante de lentes.

Imágenes formadas por el ojo humano.

Imágenes formadas por un sistema de lentes: microscopio. Importancia del microscopio en estudios bioquímicos, químicos y farmacéuticos.

NOCIONES DE RADIOACTIVIDAD Y DE FÍSICA CUÁNTICA

Tema 7 Radiaciones particulares

Radiación infrarroja: aplicaciones

Radiación ultravioleta: aplicaciones

Radiactividad. Nucleídos. Radioisótopos. Concepto de desintegraciones radiactivas.

Nociones de interacción de la radiación con la materia. Efectos químicos y biológicos de las radiaciones. Importancia del uso de radioisótopos en los análisis bioquímicos.

Radiación de cuerpo negro. Constante de Planck. Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton.

XV-PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

ELECTRICIDAD

- Determinación de resistencias: método directo (con voltímetro y amperímetro) y con puente de Wheatstone.
- Ley de Ohm.
- Dependencia de la resistencia de un conductor metálico con la longitud, sección, material del mismo y con la temperatura.

OPTICA

- Análisis de los fenómenos de reflexión y refracción.
- Refractometría. Determinación del índice de refracción de sólidos y líquidos. Angulo de desviación mínima. Refractómetro de Abbe.
- Polarimetría. Determinación de la concentración de sustancias ópticamente activas.
- Espectrometría. Análisis espectral: observación de diferentes espectros de emisión y de absorción de sólidos y gases utilizando un espectroscopio. Determinación de longitudes de ondas e identificación de sustancia por sus espectros.
- Formación de imágenes con lentes delgadas. Determinación de la distancia focal de una lente.
- Microscopio. Manejo del instrumento y observación de preparados biológicos.

XVI- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Las clases teóricas son dictadas en pizarrón y, según el tema a desarrollar, se usa eventualmente retroproyector y proyector. En las clases práctica se repasan conceptos teóricos con el fin de aplicarlos a situaciones problemáticas prácticas. Estas clases prácticas de problemas se realizan con la ejemplificación o aclaración de algunos problemas tipos y orientaciones en los propuestos para resolver. Otras clases se desarrollan en el laboratorio, en mesadas con el instrumental pertinente y con una previa introducción y orientación, sobre los objetivos de la práctica y el uso del instrumental. Los estudiantes llevan a cabo el procedimiento y realizan las mediciones correspondientes, ayudados por los auxiliares no graduados. Los resultados son analizados en conjunto y se discuten las conclusiones. Finalmente, está previsto la presentación de un informe de lo realizado, indicando el objetivo, la metodología empleada, el instrumental usado, los resultados y conclusiones arribadas.

Otras clases, son desarrolladas en el aula multimedia, a través de las cuales se puede ejemplificar algunas situaciones con animaciones y otros software



especialmente seleccionado para ellos, a través de los cuales, se puede variar algunos parámetros y analizar la situación determinada. El docente guía la clase, dando las explicaciones correspondientes a través de un sistema de audio, desde su propia computadora, la que es proyectada en una pantalla a alcance de los estudiantes. De esta manera se trabaja de forma dinámica e interactiva.

XVII- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

El REGLAMENTO DE TRABAJOS PRACTICOS PARA EL ALUMNO, vigente (aprobado en el año 2007), establece:

DE LAS CONDICIONES:

1. Deberá tener la condición de regular en las asignaturas Matemática I y Física I al momento de iniciar el cursado de la asignatura Física II.
2. Deberá figurar como alumno inscripto en la asignatura en las planillas de Dirección Alumnos.
3. Como caso excepcional y debidamente justificado se podrá esperar que la condición del punto 2 se cumpla hasta un día antes de la fecha de la primera PIC.
4. La facultad no reconoce la calidad de alumno CONDICIONAL.

DE LA INSCRIPCIÓN

1. El alumno deberá inscribirse o reinscribirse en la asignatura conforme a los procedimientos y plazos informados por Dirección Alumnos, en la fecha correspondiente al segundo cuatrimestre.
2. El alumno inscripto asistirá a la comisión fijada por las asignaturas del segundo cuatrimestre del 1º año.
3. El alumno reinscripto que curse dos materias o menos del segundo cuatrimestre del 1º año, y siempre que no altere el normal funcionamiento de la cátedra, podrá elegir su comisión de prácticos.

DE LOS TRABAJOS PRACTICOS:

1. Número de Trabajos Prácticos (TP) semanales: 2 (dos) de 2 (dos) horas de duración cada uno.
2. Los Trabajos Prácticos (TP) consistirán en Resolución de Situaciones Problemáticas (SP) de todos los temas del programa vigente de la asignatura y Prácticas de Laboratorio (PL). (Ver programa vigente de Prácticas de Laboratorio)
3. Los alumnos deberán asistir en un 100% a las Prácticas de Laboratorio (PL). En caso de inasistencia deberán recuperar la PL en una única fecha estipulada por la cátedra.

DE LA ASISTENCIA

1. La asistencia a las clases teóricas no es obligatoria.
2. La asistencia a los Trabajos Prácticos es OBLIGATORIA.
3. Los alumnos deberán estar presentes en el horario establecido para la iniciación de los TP, con una tolerancia de 10 minutos y permanecer en ella hasta su finalización. En caso de no cumplir con esto se considerará AUSENTE.
4. Los alumnos podrán estar ausentes, en forma INJUSTIFICADA, hasta el 25 % del total de los TP.
5. Las inasistencias JUSTIFICADAS no podrán exceder 10% del total de los TP. Estas no se incluyen en el total de 25% anterior.
6. Las inasistencias motivadas por RAZONES DE SALUD sólo serán justificadas mediante presentación de certificado médico expedido por la Dirección de Servicio Médico Para Estudiantes de la UNT en el que deberá constar el diagnóstico médico. Dicho certificado será presentado a la cátedra en un plazo máximo de 2 (dos) días hábiles, solamente uno y por única vez.



7. Las inasistencias por fallecimiento de familiar directo, se considerarán justificadas.
8. La cátedra decidirá la justificación o no de las inasistencias por cualquier otro motivo.

DE LAS EVALUACIONES

1. La evaluación de Situaciones Problemáticas, se realizará por medio de dos (2) Pruebas de Integración de Conocimientos (PIC) en fechas a establecer por la cátedra, con sus respectivas recuperaciones.
2. Las recuperaciones, una (1) por cada PIC, se llevarán a cabo en fecha a establecer por la cátedra, luego del cursado de la materia y antes de finalizar el año calendario.
3. Las PIC y las recuperaciones, de modalidad individual y escrita, evaluarán conocimientos teóricos y resolución de situaciones problemáticas.
4. Para poder rendir cada una de las PIC o su recuperación respectiva, los alumnos deberán presentar su Libreta Universitaria o Documento de Identidad.
5. La inasistencia injustificada a una PIC, se considerará PIC desaprobada.
6. Los contenidos mínimos necesarios para aprobar una PIC o su respectiva recuperación serán el 50% del total evaluado, con una calificación igual o superior a cinco (5)
7. La evaluación de las Prácticas de Laboratorio se realizará con la presentación individual de los informes de las mismas.
8. Para aprobar las Prácticas de Laboratorio cada alumno deberá:
 - a. Presentar un informe escrito sobre las experiencias realizadas dentro de los siete días corridos de haber realizado esa experiencia.
 - b. Una vez corregido y evaluado por el docente correspondiente, el informe será devuelto y en caso de no estar aprobado, el alumno deberá realizar las correcciones exigidas y entregarlo nuevamente para su aprobación.

XVIII- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD DE LA REGULARIDAD

Para obtener la regularidad en la asignatura, el alumno deberá tener:

- a) El 75% de asistencia a las clases prácticas
- b) Aprobadas las 2 (dos) Pruebas de Integración de Conocimientos
- c) Aprobadas el 100% las Prácticas de Laboratorio

DE LA PROMOCION DIRECTA

1. La cátedra de Física II se acoge al sistema de Promoción Directa establecido por Reglamento de Facultad Resol. N° 0427-997 del 2 de setiembre de 1997.
2. El alumno podrá acceder al régimen de promoción directa si:
 - a) Ha asistido al 80% de las Clases Prácticas de Resolución de problemas
 - b) Ha asistido y aprobado el 100% de las Prácticas de Laboratorio
 - c) Ha logrado una nota final de 7(siete), como resultado del promedio de las dos PIC (no se considerarán las notas de las recuperaciones respectivas) y no podrá tener un puntaje menor de 5 (cinco) en cada PIC.
3. Los alumnos que estén en condiciones de promocionar directamente podrán solicitar aumento de nota optando por los siguientes requisitos:
 - a) Solicitar a la Cátedra dejar sin efecto la PIC de menor nota, por escrito y bajo firma, y rendirla nuevamente en fecha a fijar por la Cátedra.
 - b) Renunciar, por escrito y bajo firma, al sistema de Promoción Directa y rendir examen final.



XIX- BIBLIOGRAFÍA

- **FISICA UNIVERSITARIA.** Sears, Zemansky , Young : Edit. Addison - Wesley (1988).
- **FISICA.** Tomo II . Tipler, P. Edit. Reverté (1993)
- **FISICA.** Tomo II. Resnyck y Halliday.
- **FISICA UNIVERSITARIA.** Sears, Zemansky , Young. Freedman
- **FISICA APLICADA A LA CIENCIAS DE LA SALUD.** Strother, G.K.: Edit. Mc. Graw HILL (1980)
- **FISICA PARA LAS CIENCIAS DE LA VIDA.** Cromer, C. Edit. Reverté (1996).
- **FISICA APLICADA PARA CIENCIAS DE LA VIDA.** Jou, D., Llebot J . E., Pérez García, C. Edit. Mc. Graw Hill (1994).
- **FISICA** Tomo II. Serway, R., 1997; Mac Graw – Hill.
- **FISICA.** Kane , J.W. ; Sternheim, M.M : Edit Reverté S. A.(1994)
- **FISICA CONCEPTUAL.** Hewitt, Paul. G. Novena Edición. 2004
- **FISICA RE-CREATIVA.** Salvador Gil; Eduardo Rodríguez. Primera edición. 2001
- **FISICA UNIVERSITARIA.** Vol. II. Ronald Lane Reese. 2002

XX- CARGA HORARIA, detallando:

Clases teóricas: 2 horas (2 clases/semana)
Clases prácticas: 2 horas (2 clases/semana)
Carga horaria semanal: 8 horas/semana
Carga horaria total: 96 horas
Nº total de clases prácticas: 24

XXI- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

Las correlativas de Física II son: Matemática I y Física I.

QUÍMICA INORGÁNICA I AÑO 2011

ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

OBJETIVOS

Objetivos generales: Que el alumno:

- a. Conozca e interprete principios básicos sobre estructura y reactividad que después serán aplicados al estudio sistemático de las especies químicas en general y de las inorgánicas en particular.
- b. Desarrolle destrezas para el trabajo en el laboratorio.
- c. Conozca y aplique normas de seguridad.

Objetivos específicos:

- d. Correlacione las tendencias generales en la reactividad de los elementos con las propiedades periódicas
- e. Conozca y valore la importancia de los compuestos inorgánicos en la vida cotidiana (impacto económico y medioambiental, usos tecnológicos, etc.)
 - Conozca la nomenclatura de los compuestos de coordinación, sus propiedades y las teorías de enlace correspondientes.
 - Conozca los aspectos fundamentales de la química inorgánica descriptiva y de la química bioinorgánica.

II -CONTENIDOS MINIMOS

ENLACE QUÍMICO- Teorías- Tipos de enlace - Estructuras de Lewis- Carga formal- Teoría TREPEV y geometría molecular- Polaridad de las moléculas- Resonancia e hibridación - Orbitales moleculares - Fuerzas intermoleculares - Enlace hidrógeno.
SÓLIDOS - Energía reticular- Enlace metálico- Estructura cristalina - Tipos de sólidos- Difracción de Rayos X- Nuevos materiales



REACCIONES QUÍMICAS: Tipos- Potenciales de reducción- Ecuación de Nernst- Diagrama de Latimer- Balanceo de ecuaciones.

QUÍMICA DESCRIPTIVA DE LOS ELEMENTOS

HIDROGENO, OXIGENO Y AGUA - HALOGENOS- GRUPOS DEL AZUFRE, NITROGENO, CARBONO Y BORO- Estado natural- Compuestos- Obtención, propiedades y usos

PROPIEDADES PERIODICAS

METALES- Propiedades generales- Compuestos- Obtención, propiedades y usos- Procesos industriales.

ELEMENTOS DE TRANSICIÓN

COMPUESTOS DE COORDINACION -Nomenclatura, propiedades, geometría y teorías de enlace.

QUÍMICA BIOINORGANICA- Funciones y sistemas biológicos en que participan iones metálicos.

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

UNIDAD 1- ENLACE QUÍMICO

Teorías del enlace químico - Tipos de enlace - Estructuras de electrón punto - Carga formal - Teoría de la repulsión de los pares electrónicos de valencia (TREPEV) y geometría molecular - Porcentaje de carácter iónico - Moléculas polares y no polares - Resonancia - Hibridación - Enlaces simples y múltiples - Tipos de orbitales moleculares - Moléculas diatómicas homonucleares y heteronucleares - Moléculas poliatómicas - Diagrama de niveles de energía - Enlace metálico: teorías - Fuerzas intermoleculares - El enlace hidrógeno.

UNIDAD 2- SÓLIDOS

Sólidos iónicos - Energía reticular - Polarizabilidad -Reglas de Fajans - Estructura cristalina - Tipos de empaquetamiento - Tipos de sólidos - Difracción de Rayos X y determinación de estructuras cristalinas - Vidrio - Nuevos materiales: Polímeros, cerámicos, cristales líquidos, fibras ópticas, semiconductores y superconductores.

UNIDAD 3 - REACCIONES QUÍMICAS

Tipos de reacciones - Aplicaciones del principio de Le Chatelier - Reacciones de óxido-reducción- Tabla de potenciales de reducción - Aplicaciones de la ecuación de Nernst - Diagrama de Latimer - Balanceo de ecuaciones iónicas y moleculares.

UNIDAD 4- HIDROGENO, OXIGENO Y AGUA OXIGENADA

Hidrógeno y oxígeno: Estado natural - Obtención, propiedades y usos - Hidruros - Ciclo del oxígeno - Tipos de óxidos - Ozono - El problema de la capa de ozono - Peróxido de hidrógeno - Estructura - Obtención, propiedades y usos.

UNIDAD 5- AGUA

Estado natural - Estructura del agua y del hielo - Propiedades físicas y químicas - Agua potable - Dureza del agua - Purificación del agua - Ciclo del agua - El problema del agua en nuestro planeta.

UNIDAD 6- HALOGENOS

Estado natural - Obtención - Propiedades físicas y químicas - Hidruros - Óxidos, oxiácidos, oxisales y otros compuestos - Obtención, propiedades y aplicaciones - Aplicaciones farmacológicas de compuestos de los halógenos.

UNIDAD 7- AZUFRE, SELENIO Y TELURO

Estado natural - Variedades alotrópicas - Obtención y propiedades - Hidruros - Óxidos, oxiácidos, oxisales y otros compuestos - Obtención, propiedades y usos - Lluvia ácida.



UNIDAD 8- GRUPO DEL NITROGENO

Estado natural - Ciclo del nitrógeno - Obtención y propiedades - Amoníaco y otros hidruros - Óxidos, oxiácidos, oxisales- Obtención, propiedades y usos - Fósforo, Arsénico, Antimonio, Bismuto - Variedades alotrópicas - Compuestos - Obtención, propiedades y usos.

UNIDAD 9- GRUPO DEL CARBONO Y EL BORO

Carbono - Estado natural - Variedades alotrópicas - Propiedades físicas y químicas - Óxidos - El efecto invernadero - Oxiácidos - Obtención, propiedades y usos - Silicio - Estructura de los silicatos - Germanio, Estaño, Plomo - Boro - Estado natural - Obtención, propiedades y compuestos.

UNIDAD 10- PROPIEDADES PERIODICAS

La tabla periódica y la variación de las propiedades fisicoquímicas - Propiedades periódicas de óxidos e hidruros - Toxicidad de los compuestos - Estados de oxidación.

UNIDAD 11- METALES

Procesos metalúrgicos - Métodos de obtención y de purificación de metales - Propiedades generales de los metales - Metales alcalinos, alcalinotérreos y aluminio - Estado natural - Compuestos - Obtención, propiedades y usos - Procesos industriales más importantes: Down, Solvay y Hall.

UNIDAD 12- ELEMENTOS DE TRANSICIÓN

Propiedades específicas de los elementos de transición: catalíticas, magnéticas, color de los compuestos, mecánicas, ópticas y químicas- Estado natural, obtención, propiedades y usos de los principales elementos de transición - Aleaciones - Corrosión.

UNIDAD 13- COMPUESTOS DE COORDINACION

Nomenclatura de los compuestos de coordinación - Tipos de ligandos - Quelatos - Geometría en los complejos - Teoría del enlace de valencia -Teoría del campo cristalino: Desdoblamiento en entornos octaédricos y tetraédricos - Energía de estabilización del campo del ligando - Serie espectroquímica.

UNIDAD 14- ELEMENTOS DE QUIMICA BIOINORGANICA

Distribución y abundancia de los elementos en la naturaleza - Reglas de selección - Funciones biológicas con participación de iones metálicos - La química bioinorgánica de los elementos más importantes - Mecanismos de toxicidad - Efectos fisiológicos y aplicaciones farmacológicas de los complejos.

IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

LABORATORIO

Se realizan trabajos prácticos entre los siguientes:

- 1- Sustancias Iónicas y Covalentes
- 2- Recristalización de $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$
- 3- Reacciones Químicas
- 4- Propiedades del Agua
- 5- Hidrógeno, Oxígeno y Agua Oxigenada
- 6- Cloro, Iodo y sus Compuestos
- 7- Azufre y sus compuestos
- 8- Amoníaco, Nitratos y Nitritos
- 9- Metales
- 10- Corrosión



- 11- Carbono, Silicio y sus Compuestos
- 12- Fósforo y sus compuestos
- 13- Compuestos de coordinación
- 14- Química Bioinorgánica

TALLERES

Enlace Químico
Tipos de Reacciones
Propiedades del Agua
Hidrógeno, Oxígeno y Agua Oxigenada
Halógenos
Nitrógeno
Metales
Carbono, Silicio y sus Compuestos
Propiedades Periódicas
Química Bioinorgánica

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Estrategias Metodológicas

Clases "teóricas" o expositivas: en aula, mediante exposiciones sistemáticas de los tópicos. Los participantes escuchan, preguntan, toman nota, etc

Clases de laboratorio: Los alumnos realizan experiencias químicas bajo supervisión, siguiendo una técnica cuya guía ha sido proporcionada por el profesor. El alumno realiza las experiencias, observa, registra datos y observaciones, presenta informe, etc.

Taller, actividades grupales varias: Se realizan discusiones en grupos pequeños, planteo y resolución de problemas, análisis de casos, con reuniones plenarias.

Estudio autónomo: El alumno obtenga y procesa información teórica, y analiza la misma.

Clases de consulta: Instancias no obligatorias, en las cuales el alumno, que ha efectuado una lectura previa del material, aclara las dudas pertinentes

Recursos instrumentales

- Guías de estudio y de laboratorio
- Modelos moleculares
- Retroproyectores
- Equipo multimedia
- Tablas murales e individuales
- Material de laboratorio
- Textos

MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

Existen actividades **obligatorias** que son las siguientes:

-Evaluación de temas teóricos:

Las evaluaciones sobre los temas teóricos son escritas y se aprueban con el 60% de respuestas correctas.

-**Práctica de laboratorio:** Su duración es de 3 horas

-**Evaluación de laboratorio** se aprueba con el 60% de respuestas correctas.

REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

Regularidad

Para regularizar Química Inorgánica es necesario aprobar las evaluaciones de teoría y los prácticos de laboratorio de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Facultad.



Promoción

Para aprobar la asignatura los alumnos podrán optar por:

- **Sistema de examen final**, oral o escrito, ante un tribunal examinador (como en las materias que ya has cursado).

- **Sistema de promoción:**

Para optar por el mismo las condiciones son las siguientes:

- 1- Haber obtenido **un promedio mínimo de 7 puntos** en las evaluaciones.
- 2- Aprobar todos los Trabajos Prácticos de laboratorio.
- 3- No registrar evaluaciones desaprobadas o con ausencias injustificadas
- 4- Rendir y aprobar con no menos de siete puntos una **prueba complementaria** sobre los temas del Programa Teórico que **no** hayan sido incluidos en las evaluaciones de los Trabajos Prácticos.

Si no alcanzan la calificación de 7 (siete) en dicha prueba complementaria, los alumnos quedarán en condición de alumnos regulares en la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

Fundamentos de Química R. Burns 4º Edición – Pearson Education – 2003.

Química Bioinorgánica E. Baran - Mc Graw Hill – 1995.

Química K. Whitten, R. Davis – 8º Edición – Mc Graw Hill – 2008.

Química general Superior. W. Masterton- E. Slowinski- C. Stanitski. - 6ª Edición - Mc Graw Hill – 1998.

Química General, K. Whitten, R. Davis, M. Peck - 5ª Edición - McGraw-Hill, Interamericana de España – 1999.

Química General. Enlace químico y estructura de la materia” Volumen I R Petrucci, W Harwood, F.G Herring - 8ª Edición - Prentice Hall – 2004.

Química General. Reactividad Química. Compuestos inorgánicos y orgánicos” Volumen II. R Petrucci, W Harwood, F.G Herring - 8ª Edición - Prentice Hall – 2004.

Química inorgánica - Enrique Gutiérrez Ríos – 1º Edición - Barcelona: Reverté - 1998.

Química Inorgánica – Introducción a la Química de coordinación, del estado sólido y descriptiva. G. Rodgers - Mc Graw Hill – 1995.

Química Inorgánica Avanzada. F.A. Cotton- G. Wilkinson - Limusa – 2006.

Química Inorgánica Básica. F.A. Cotton- G. Wilkinson– Limusa – 2006.

Química Inorgánica Descriptiva. G. Rayner-Canham -2ª Edición - Prentice Hall – 2000.

Química Inorgánica Volumen I. D.F Shriver, P.W. Atkins, G.H. Langford - I Reverté - 2000.

Química Inorgánica Volumen II. D.F Shriver, P.W. Atkins, G.H. Langford - I Reverté - 2000.

Química inorgánica: principios y aplicaciones . Ian S. Butler y John F. Harrod Butler, Ian S.- Addison-Wesley Iberoamericana – 1998.

Química, La Ciencia Central, T.L. Brown, H.E. LeMay, Jr., B. Burnsten - 11ª Edición - I Pearson Prentice-Hall – México – 2009.

Química Inorgánica. C.E. Housecroft, A.G. Sharpe – Pearson – Prentice may – 2006.

Química Bioinorgánica. O. Ei-Ichiro – Reverte – 2003.

CARGA HORARIA, detallada:

Clases teóricas	56 horas
Clases prácticas	36 horas
Clases teórico-prácticas	29 horas
Carga horaria total	121 horas

Carga horaria semanal: 10 horas



REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

Las correlativas de Química Inorgánica I son: Química General y Física I.

BIOLOGIA

AÑO 2011

ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

OBJETIVOS

Objetivos generales:

- Enfocar el estudio de los seres vivos desde una perspectiva evolutiva, haciendo especial hincapié en su diversidad y en las relaciones con su entorno.
- Proporcionar a los alumnos el conocimiento de la organización ultraestructural de la célula eucariota animal y vegetal, relacionándola con aspectos funcionales y moleculares.
- Desarrollar en el alumno la capacidad crítica frente a los problemas de relación entre estructura y función en los organismos vivos.

Objetivos específicos:

- Introducir al alumno en el manejo de técnicas de estudio aplicables a la Biología Celular.
- Proporcionar a los alumnos el conocimiento de la organización ultraestructural de la célula eucariota animal y vegetal, relacionándola con aspectos funcionales y moleculares.
- Analizar los procesos y los mecanismos de regulación de la proliferación y muerte celular
- Los trabajos prácticos de laboratorio permitirán al alumno familiarizarse con las técnicas de estudio en Biología Celular y el manejo del material de laboratorio realizando experiencias que evidencien el funcionamiento celular y su relación con la estructura subcelular.

XXII- CONTENIDOS MINIMOS

ORÍGEN Y EVOLUCION DE LOS SERES VIVOS

Evolución prebiótica. Concepto de Evolución. Estrategias de vida de los vertebrados. Estrategias de vida de los vegetales superiores.

ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA CÉLULA EUCARIOTA

Métodos para el estudio de las células. Arquitectura y funciones de las biomembranas. Citoesqueleto. Núcleo celular. Sistema de endomembranas. Mitocondrias. Cloroplastos.

INTEGRACIÓN DE LAS CÉLULAS EN TEJIDOS

Unión de la célula con elementos intercelulares. Uniones entre células animales. Características generales de los tejidos animales. Concepto de tejidos vegetales. Comunicación entre células.

MULTIPLICACION CELULAR Y REPRODUCCIÓN

Ciclo celular. Mitosis. Meiosis. Reproducción animal. Reproducción vegetal.

HERENCIA

Mecanismos genéticos básicos. Genética humana

ECOLOGIA.



XXIII- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

1) ORIGEN Y EVOLUCION DE LOS SERES VIVOS

Evolución prebiótica: origen de los sistemas auto replicantes y de los agentes del metabolismo. El surgimiento de las primeras células.

Concepto de Evolución: Teorías y evidencias de la evolución. Selección natural. Modalidades de la evolución: convergente, divergente, coevolución, extinción. Criterios modernos de reconocimiento e identificación de las especies.

Estrategias de vida de los vertebrados: Adaptaciones del sistema digestivo: herbívoros, carnívoros. Intercambio gaseoso: adaptaciones respiratorias (piel, branquias, pulmones) Vehiculización de fluidos internos: Sistema circulatorio sanguíneo y linfático. Excreción: sistema urinario. Sostén y movimiento: sistema muscular y esquelético: Coordinación y regulación: sistema nervioso y endocrino.

Estrategias de vida de los vegetales superiores: Crecimiento: primario y secundario, nutrición: raíz y hoja, intercambio gaseoso: estomas, circulación: xilema y floema, coordinación: hormonas vegetales.

2) ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA CÉLULA EUCARIOTA

Métodos para el estudio de las células

Cultivo celular: cultivo primario, secundario y de líneas establecidas. Microscopios ópticos: microscopio óptico convencional o de campo claro (preparación del material biológico), microscopio de contraste de fases, microscopio de interferencia, microscopio confocal, microscopio de fluorescencia. Microscopio electrónico de barrido y de transmisión: fundamentos y preparación del material biológico. Métodos inmunocitoquímicos directos e indirectos. Fraccionamiento celular: centrifugación diferencial.

Arquitectura y funciones de las biomembranas

Organización estructural. Modelo de mosaico fluido. Importancia de los componentes lipídicos. Funciones de los componentes proteicos.

Permeabilidad: mecanismos de transporte de moléculas e iones a través de las biomembranas

Transporte pasivo: difusión simple, movimientos del agua, difusión facilitada. Proteínas transportadoras. Canales iónicos no regulados y regulados (por voltaje, ligando, estiramiento).

Transporte activo primario: bombas impulsadas por ATP: Na^+/K^+ -ATPasa, Ca^{++} -ATPasa y H^+ -ATPasa. Proteínas transportadoras. Importancia biológica (potencial de membrana en reposo).

Transporte activo secundario: Cotransporte: simporte y antiporte.

Citoesqueleto

Microfilamentos: dinámica del ensamblaje de actina. Proteínas de unión a Actina. Localización de los microfilamentos. Funciones: ciclosis, movimientos celulares por lamelipodios y microespinas, Estructural: microvellosidades, Filamentos intermedios: Principales proteínas que los constituyen. Ensamblaje. Localización de los filamentos intermedios. Funciones. Microtúbulos: organización y dinámica (nucleación, elongación y centros organizadores). Proteínas que modulan la dinámica de los microtúbulos. Proteínas motoras: quinesina y dineína citoplasmática. Participación de microtúbulos en el tránsito de vesículas. Cuerpos basales y centriolos: estructura. Cilios y flagelos: estructura.



Núcleo celular

Ultraestructura del núcleo en interfase: Envoltura nuclear, lámina nuclear. Complejo del poro. Transporte selectivo de proteínas desde y hacia el núcleo. Nucléolo. Cromatina: eucromatina y heterocromatina constitutiva y facultativa. Nucleosoma.

Sistema de endomembranas

Retículo endoplasmático rugoso (RER): Estructura. Translocación de proteínas solubles y transmembrana. Modificaciones de las proteínas en el retículo endoplasmático. Segregación de proteínas. Retículo endoplasmático liso (REL): Síntesis de lípidos e inserción de fosfolípidos de membrana. Translocación de los fosfolípidos por flipasas. Detoxificación. Secuestro de calcio. Síntesis de esteroides. Aparato de Golgi: Compartimentalización funcional del aparato de Golgi. Procesamiento de glucoproteínas y glupolípidos. Lisosomas: Composición química. Digestión intracelular. Autofagia. Renovación celular y digestión del material extracelular. Vesículas revestidas. Reciclaje del receptor. Importación de proteínas a los peroxisomas. Endocitosis: pinocitosis y fagocitosis. Endosomas tempranos y tardíos. Destino de las proteínas internalizadas por endocitosis. Exocitosis constitutiva y regulada. Vesículas de secreción. Polarización celular.

Mitocondria

Ultraestructura y funciones. Respiración celular: Descarboxilación oxidativa. Ciclo de Krebs. Fosforilaciones oxidativas. ATPsintetasa o ATPasa F_0F_1 . Fuerza protón-motriz y síntesis de ATP.

Cloroplastos

Ultraestructura y funciones. Fotosíntesis: Fotosistemas, captación de la luz. Transporte de electrones, generación de la fuerza protón-motriz y síntesis de ATP. Fijación del carbono: el ciclo de Calvin.

3) INTEGRACIÓN DE LAS CÉLULAS EN TEJIDOS

Unión de la célula con elementos intercelulares: Matriz extracelular. Componentes fluidos: ácido hialurónico, glicosaminoglucanos, proteoglucanos. Componentes fibrosos: proteínas estructurales: colágeno y elastina. Tipos y secreción del colágeno. Formación de fibrillas de colágeno. Unión del citoesqueleto a la matriz extracelular: receptores celulares de superficie: integrinas. (adhesiones focales y hemidesmosomas).

Proteínas adhesivas: cadherinas, fibronectina y laminina.

Matrices especiales: zona pelúcida, cubierta vitelina, glucocáliz, lámina basal y pared celular.

Uniones entre células animales: uniones estables y uniones transitorias.

Uniones de anclaje: estructura y función de desmosomas puntuales, desmosomas en banda o cinturón adhesivo. Uniones de oclusión o uniones estrechas. Uniones de comunicación: uniones en hendidura o uniones gap, estructura del conexón.

Uniones entre células vegetales: plasmodesmos: estructura y función.

Características generales de los tejidos animales: nervioso, muscular (liso y estriado), epitelial, y conjuntivo.

Concepto de tejidos vegetales: Meristemáticos y diferenciados: dérmico o protector. Vascular (floema y xilema). Parénquimáticos: de almacenamiento, de elaboración (clorénquima) y de sostén (esclerénquima y colénquima).

Comunicación entre células

Principios generales de la señalización celular. Moléculas señalizadoras y receptores. Receptores de la superficie celular. Transducción intracelular de señales. Segundos mensajeros.



4) MULTIPLICACION CELULAR Y REPRODUCCIÓN

Ciclo celular

Análisis de las fases del ciclo celular. Control del ciclo celular: ciclinas y quinasas dependientes de ciclinas. Punto de arranque o restricción, factor promotor de la fase S, factor promotor de la fase M. Moduladores de la proliferación: factores de crecimiento y hormonas. Muerte celular programada o apoptosis.

Mitosis

Condensación del ADN (cohesinas y condensinas). Aparato mitótico: dinámica de los microtúbulos y proteínas motoras (microtúbulos astrales, de los cinetocoros y polares). Etapas de la mitosis: profase, metafase, anafase (complejo promotor de la anafase y mecanismos de segregación de las cromátidas hacia los polos) y telofase (reconstrucción de la envoltura nuclear). Citocinesis en células animales y vegetales. Importancia biológica de la mitosis.

Meiosis

Etapas. Apareamiento y recombinación de los cromosomas: complejo sinaptonémico, nódulos de recombinación, quiasmas. Importancia biológica de la meiosis. Tipos de meiosis. Ciclos biológicos.

Reproducción animal

Formación de gametos: ovogénesis y espermatogénesis. Regulación hormonal. Ubicación de la meiosis en el proceso de gametogénesis. Óvulo: ultraestructura, cubiertas ovulares. Espermatozoide: ultraestructura.

Fecundación: Tipos de fecundación: externa, interna. Partenogénesis. Capacitación del espermatozoide. Interacción del espermatozoide con las cubiertas ovulares. Reacción acrosómica. Activación del ovocito. Mecanismos preventivos de la polispermia. Pronúcleos. Función de los centríolos en la fusión de los pronúcleos. Control hormonal del ciclo sexual.

Reproducción vegetal

Características del ciclo diplohaplonte. Diferencias entre espora y gameto. Ciclo biológico del musgo y del helecho.

Reproducción en las plantas con flor. Alternancia de generaciones. Estructuras reproductivas: esporofito y gametofito. Componentes de las flores. Microsporas y granos de polen. Macrosporas y óvulos. Polinización. Doble fecundación. Formación de semillas y frutos. Reproducción asexual.

5) HERENCIA

Mecanismos genéticos básicos.

Estructura del ADN: código genético. Replicación del ADN. Organización del genoma eucariota. Intrones y exones, secuencias repetitivas, transposones. Estructura de los genes. Mutaciones

Estructura y funciones de los distintos tipos de ARN. Transcripción. Síntesis y procesamiento del ARNm. Formación de ribosomas y síntesis del ARNt. Regulación de la transcripción.

Traducción del ARNm. Etapas en la síntesis de proteínas: iniciación, elongación, terminación. Polisomas. Regulación de la traducción

Genética humana

Cariotipo. Bando cromosómico. Cromosomas autosómicos y sexuales. Determinación genética del sexo. Región homóloga y diferencial de los cromosomas sexuales. Inactivación del cromosoma X en mamíferos. Aberraciones cromosómicas numéricas: Poliploidía. Aneuploidía. Mecanismo de producción. Aneuploidías autosómicas en patologías humana: trisomía del par 21, 18 y 13. Aneuploidía que afecta a los cromosomas sexuales en patologías humanas: Síndrome de Turner y de



Klinefelter. Aberraciones cromosómicas estructurales. Deleción. Duplicación. Inversión. Translocación.

6) ECOLOGIA.

Poblaciones. Organización y comportamiento social. Crecimiento y regulación de las poblaciones. Densidad. Potencial biótico. Resistencia ambiental. Población humana. Explosión demográfica.
Interacciones en comunidades: comensalismo, mutualismo, competencia, predación, parasitismo.
Concepto de ecosistema. Nicho ecológico. Redes alimenticias. Ciclos biogeoquímicos. Flujo de energía.

XXIV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Práctico N° 1: Estudio de la Célula: fundamentos y metodología.

Microscopios ópticos: microscopio óptico convencional o de campo claro, microscopio de contraste de fases, microscopio de interferencia, microscopio confocal, microscopio de fluorescencia. Microscopio electrónico de barrido y de transmisión.
Preparación del material para microscopía óptica. Técnica histológica: fijación, inclusión, corte, coloración y montaje. Métodos inmunocitoquímicos directos e indirectos. Técnicas para preparación del material para microscopía electrónica. Criofractura. Cultivo celular: cultivo primario, secundario y de líneas establecidas. Fraccionamiento celular: centrifugación diferencial.

Bibliografía: CD de la Cátedra: "Apoyo para los trabajos prácticos." Bühler, Oterino y Sánchez Toranzo.

Práctico N° 2: La Célula: Organización general de la célula animal y vegetal.

Forma y tamaño celular. Composición química. Ultraestructura de la célula animal y vegetal. Principales compartimientos celulares. Matriz citoplasmática: citosol. Núcleo. Organelas. Citoesqueleto: Microfilamentos: dinámica del ensamblaje de actina. Proteínas de unión a actina. Localización de los microfilamentos. Funciones: cicloclisis, movimientos celulares por lamelipodios y microespinas, Estructural: microvellosidades, Filamentos intermedios: Principales proteínas que los constituyen. Ensamblaje. Localización de los filamentos intermedios. Funciones. Microtúbulos: organización y dinámica (nucleación, elongación y centros organizadores). Proteínas que modulan la dinámica de los microtúbulos. Proteínas motoras: quinesina y dineína citoplasmática. Participación de microtúbulos en el tránsito de vesículas. Cuerpos basales y centriolos: estructura. Cilios y flagelos: estructura.

Bibliografía: "Biología Celular y Molecular" – De Robertis; "La Célula"- Cooper's 2004; CD de la Cátedra: "Apoyo para los trabajos prácticos." Bühler, Oterino y Sánchez Toranzo.

Práctico N° 3: El compartimiento nuclear y mecanismos genéticos básicos.

Ultraestructura del núcleo en interfase: Envoltura nuclear, complejo del poro, lámina nuclear. Nucléolo. Cromatina: eucromatina y heterocromatina constitutiva y facultativa. Nucleosoma. Mecanismos genéticos básicos. Estructura del ADN: código genético. Duplicación del ADN. Estructura y funciones de los distintos tipos de ARN. Transcripción. Síntesis y procesamiento del ARNm. Formación de ribosomas. Control de la transcripción. Traducción: etapas en la síntesis de proteínas: iniciación, elongación, terminación. Polisomas.

Bibliografía: "Biología Celular y Molecular" – De Robertis; "La Célula"- Cooper's 2004.

Práctico N°4: Biomembranas: Compartimentos celulares y tráfico de vesículas.

Organización estructural. Modelo de mosaico fluido. Importancia de los componentes lipídicos. Funciones de los componentes proteicos.



Permeabilidad: mecanismos de transporte de moléculas e iones a través de las biomembranas. Transporte pasivo: difusión simple, movimientos del agua, difusión facilitada. Proteínas transportadoras. Canales iónicos no regulados y regulados (por voltaje, ligando, estiramiento). Transporte activo primario: bombas impulsadas por ATP: Na^+/K^+ -ATPasa, Ca^{++} -ATPasa y H^+ -ATPasa. Proteínas transportadoras. Importancia biológica (potencial de membrana en reposo). Transporte activo secundario: Cotransporte: simporte y antiporte.

Retículo endoplasmático rugoso (RER): Estructura. Translocación de proteínas solubles y transmembrana. Modificaciones de las proteínas en el retículo endoplasmático. Segregación de proteínas. Retículo endoplasmático liso (REL): Síntesis de lípidos e inserción de fosfolípidos de membrana. Translocación de los fosfolípidos por flipasas. Detoxificación. Secuestro de calcio. Síntesis de esteroides. Aparato de Golgi: Compartimentalización funcional del aparato de Golgi. Procesamiento de glucoproteínas y glicolípidos. Lisosomas: Composición química. Digestión intracelular. Autofagia. Renovación celular y digestión del material extracelular. Vesículas revestidas. Reciclaje del receptor. Importación de proteínas a los peroxisomas. Endocitosis: pinocitosis y fagocitosis. Endosomas tempranos y tardíos. Destino de las proteínas internalizadas por endocitosis. Exocitosis constitutiva y regulada. Vesículas de secreción. Polarización celular.

Bibliografía: "Biología Celular y Molecular" – De Robertis; La Célula"- Cooper's 2004.

Práctico N°5 : Fijación y Transferencia de energía.

Autotrofismo y heterotrofismo: Glucólisis y fermentación.

Mitocondria: Ultraestructura y funciones. Respiración celular: Descarboxilación oxidativa. Ciclo de Krebs. Fosforilaciones oxidativas. ATPsintetasa o ATPasa F_0F_1 . Fuerza protón-motriz y síntesis de ATP.

Cloroplastos: Ultraestructura y funciones. Fotosíntesis: Fotosistemas, captación de la luz. Transporte de electrones, generación de la fuerza protón-motriz y síntesis de ATP. Fijación del carbono: el ciclo de Calvin.

Bibliografía: "Biología Celular y Molecular" – De Robertis; "Biología" – H.Curtis.

Práctico N° 6: Tipos de división celular: Mitosis y Meiosis.

Ciclo celular: Análisis de las fases del ciclo celular. Control del ciclo celular: ciclinas y quinasas dependientes de ciclinas. Punto de arranque o restricción, factor promotor de la fase S, factor promotor de la fase M. Moduladores de la proliferación: factores de crecimiento y hormonas. Muerte celular programada o apoptosis.

Mitosis: Condensación del ADN (cohesinas y condensinas). Aparato mitótico: dinámica de los microtúbulos y proteínas motoras (microtúbulos astrales, de los cinetocoros y polares). Etapas de la mitosis: profase, metafase, anafase (complejo promotor de la anafase y mecanismos de segregación de las cromátidas hacia los polos) y telofase (reconstrucción de la envoltura nuclear). Citocinesis en células animales y vegetales. Importancia biológica de la mitosis.

Meiosis: Etapas. Apareamiento y recombinación de los cromosomas: complejo sinaptonémico, nódulos de recombinación, quiasmas. Importancia biológica de la meiosis. Tipos de meiosis. Ciclos biológicos.

Cromosomas: composición química, estructura, clasificación. Cariotipo: Bando cromosómico. Idiograma: usos. Aberraciones cromosómicas: poliploidía, polisomía, alteraciones en la posición de los genes en los cromosomas.

Bibliografía: "Biología Celular y Molecular" – De Robertis; La Célula"- Cooper's 2004.

Práctico N°7 : Reproducción I

Gametogénesis: Ubicación de la meiosis en el proceso de gametogénesis. Oogénesis y espermatogénesis. Regulación hormonal.

Reproducción animal. Gametas de mamíferos y anfibios: Óvulo: ultraestructura, cubiertas ovulares. Espermatozoide: ultraestructura.



Bibliografía: "Reproducción. Dos modelos de estudio: anfibios y mamíferos" Bühler y colaboradores; "Biología" - H. Curtis

Práctico N°8 : Reproducción II

Tipos de fecundación: externa, interna. Partenogénesis. Capacitación del espermatozoide. Interacción del espermatozoide con las cubiertas ovulares. Reacción acrosómica. Activación del ovocito. Mecanismos preventivos de la polispermia. Pronúcleos. Función de los centriolos en la fusión de los pronúcleos.

Reproducción vegetal. Características del ciclo diplohaplonte. Diferencias entre espora y gameto. Ciclo biológico del musgo y el helecho. Reproducción en las plantas con flor. Alternancia de generaciones. Estructuras reproductivas: esporofito y gametofito. Componentes de las flores. Microsporas y granos de polen. Macrosporas y óvulos. Polinización. Doble fecundación. Formación de semillas y frutos. Reproducción asexual.

Bibliografía: "Reproducción. Dos modelos de estudio: anfibios y mamíferos" Bühler y colaboradores; "Biología" - H. Curtis.

Práctico N°9: Estrategias del organismo pluricelular para resolver los problemas básicos de la vida.

Intercambio de agua y solutos entre el organismo y su medio ambiente

Animales: adaptaciones del sistema digestivo (herbívoros, carnívoros).

Vegetales: rol de la raíz y de las hojas

Intercambio gaseoso:

Animales: piel, branquias, tráqueas, pulmones .

Vegetales: estomas (mecanismos de apertura y cierre)

Vehiculización de fluidos internos:

Animales sistema circulatorio sanguíneo y linfático (bombas y vasos).

Vegetales: xilema y floema. Teorías de Cohesión-tensión y Presión-flujo

Sostén y movimiento

Animales: Sistema muscular y esquelético.

Vegetales: modificaciones de la pared celular, plasmólisis y turgencia

Eliminación de desechos:

Animales: excreción, respiración

Vegetales: respiración

Modos de crecimiento en animales y vegetales

Animales: crecimiento limitado, control del crecimiento

Vegetales: crecimiento primario y secundario

Coordinación y regulación

Animales: sistemas nervioso y endocrino: hormonas, neurotransmisores

Vegetales: hormonas vegetales (Auxinas, citocininas, giberelinas, etileno, ácido abscísico)

Bibliografía:

"Los animales y sus estrategias de vida" - Bühler y colaboradores

"Biología" - H. Curtis;

Biología " - Villee

"Reproducción. Dos modelos de estudio: anfibios y mamíferos" Bühler y colaboradores;

"Biología Celular y Molecular" – De Robertis 2008

"La Célula"- Cooper's 2004.

"Biología de la Reproducción " Bühler y col. 2010

Publicaciones de la Cátedra en soporte electrónico

: "Apoyo para los trabajos prácticos." Bühler, Oterino y Sánchez Toranzo.2007

"Autoaprendizaje en Biología" 2008 Bühler M.I., Oterino J., Sánchez Toranzo G. ISBN 978-987-05-6070-8

"La célula eucariota y su integración en el organismo pluricelular". 2009 Bühler M.I., Sánchez Toranzo G, ISBN 978-987-05-6322-8



- "Núcleo y mecanismos genéticos básicos" 2009 Bühler M.I., Sánchez Toranzo G., Gramajo Bühler MC (ISBN 978-987-05-6416-4)

XXV- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

- Los temas se desarrollarán en clases teóricas en Power Point previas a cada trabajo práctico.
- Se realizarán seminarios donde los alumnos aprenderán la metodología de búsqueda de información científica y la presentación de un tema específico.
- En todos los trabajos prácticos los alumnos realizarán experimentos para desarrollar sus destrezas en el uso del equipo de laboratorio para lo cual se cuenta con el siguiente equipamiento: Microscopios, lupas; flexicam, televisores, reproductor de DVD, micrófono, estufa, centrífuga,

XXVI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

- Se realizarán entre 9 (nueve) y 11 (once) trabajos prácticos de laboratorio, de acuerdo al cronograma establecido en cada año.
- La evaluación de los trabajos prácticos será escrita. Los interrogatorios se realizarán una semana antes de la práctica correspondiente.
- Para aprobar cada trabajo práctico el alumno deberá:
 - a) Acumular un mínimo de **6 puntos** entre las respuestas contestadas correctamente en el **interrogatorio escrito**.
 - b) Aprobar la **práctica de laboratorio**.
- Los alumnos que hayan aprobado el interrogatorio escrito tendrán derecho a realizar la práctica de laboratorio correspondiente, no así los ausentes justificados y los desaprobados.
- Para regularizar la materia, los alumnos deberán tener aprobados el 100% de los trabajos prácticos

Recuperaciones:

- **Ausentes justificados:** Se recuperará en forma escrita a la semana siguiente del correspondiente práctico, los días Lunes de 19:00 hs. a 19:30 hs. en el anfiteatro. Los desaprobados en estas recuperaciones pasan a computarse dentro del 25% de los trabajos prácticos desaprobados. De modo que si un alumno tiene ya 3 (tres) desaprobados o ausentes injustificados quedará libre al desaprobado un ausente justificado.
- Desaprobados y ausentes injustificados: el alumno tendrá derecho a recuperar una sola vez cada trabajo práctico adeudando mediante un interrogatorio escrito y sólo uno de los trabajos prácticos adeudados podrá recuperarse 2 (dos) veces.

XXVII- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

Régimen de regularidad:

El alumno podrá estar ausente en forma injustificada o desaprobado sólo en el 25% de los trabajos prácticos,

Ausente justificado: no podrá superar el 10% de los trabajos prácticos, o sea que sólo podrá justificar 1 (un) trabajo práctico. La **justificación** de la inasistencia será sólo mediante un certificado médico expedido por la Dirección de Servicio Médico para estudiantes de la U.N.T (A.S.P.E), el cual será presentado a la cátedra en un plazo no mayor de 2 (dos) días hábiles. El ausente justificado no será incluido en el 25% de trabajos prácticos antes mencionado.

XXVIII- BIBLIOGRAFÍA

"Los animales y sus estrategias de vida" - Bühler y colaboradores; "Biología" - H. Curtis; "Biología" - Villee


Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



XXIX- CARGA HORARIA

Clases teóricas: 4 Hs semanales durante 11 semanas
Clases prácticas: 3 hs semanales durante 13 semanas
Coloquios: 3 hs semanales durante 13 semanas
Carga horaria semanal: 10 hs semanales
Carga horaria total: 120 horas
Carga horaria formación Práctica: 78 horas

XXX- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD: Química General: **aprobada**

Los alumnos deberán cumplir con los requisitos previstos en el reglamento de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia (Res.336/2003), el cual implica tener rendidas y aprobadas 2 (dos) materias en el ciclo lectivo anterior, una de las cuales deberá ser Química General (correlativa).

QUÍMICA ORGÁNICA I
AÑO 2011
ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

XXXI- OBJETIVOS

Objetivos generales:

- Que el alumno adquiera los conocimientos enunciados en los programas teórico y práctico de la materia.
- Que el alumno sea capaz de vincular conceptos aprendidos en asignaturas previas (Química General y Química Inorgánica) con los nuevos.
- Que el alumno sea capaz de resolver satisfactoriamente situaciones problemáticas aplicando los conocimientos teóricos.
- Que el alumno adquiera durante los trabajos prácticos experimentales habilidades y destrezas en el manejo seguro de reactivos químicos y del material de laboratorio, a fin de obtener experiencias de aprendizajes satisfactorias y gratificantes.
- Favorecer el autoaprendizaje y la adquisición de estrategias metacognitivas para lograr aprendizajes significativos y promover la educación continua.

Objetivos específicos:

Que los alumnos logren:

- Comprender los conceptos y principios fundamentales de la Química Orgánica.
- Identificar, nombrar y formular correctamente los compuestos orgánicos.
- Comprender aspectos vinculados con: estructura, geometría molecular, isomería, efectos electrónicos, propiedades físicas y químicas de las moléculas orgánicas.
- Reconocer en las moléculas los sitios de reacción y predecir los tipos de reactivos que interaccionarán con los mismos.
- Reconocer los distintos tipos de intermediarios de reacción y predecir su estabilidad relativa.
- Desarrollar los mecanismos de algunas reacciones orgánicas sencillas.
- Relacionar los distintos grupos funcionales a través de sus propiedades químicas.
- Seleccionar diferentes caminos posibles de síntesis, y entre ellos elegir el más rápido y seguro para preparar un compuesto a partir de otro.

XXXII- CONTENIDOS MINIMOS

Funciones Orgánicas. Estructura y Propiedades Físicas. Estudio de las Reacciones Orgánicas. Hidrocarburos. Alquenos. Dienos y Polienos. Alquinos. Cicloalcanos. Hidrocarburos aromáticos. Isomería Óptica. Derivados Halogenados. Alcoholes. Fenoles. Éteres. Aldehídos y Cetonas



XXXIII- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

TEMA 1.- Funciones Orgánicas. Nomenclatura. Conceptos de composición, constitución y configuración. Teoría estructural. Uniones químicas. Orbitales atómicos y moleculares. Hibridación del átomo de Carbono en enlaces simples, dobles y triples. Enlaces σ y π . Longitud y ángulos de enlace e hibridación. Pares de electrones no compartidos. Resonancia.

TEMA 2.- Estructura y Propiedades Físicas. Moléculas polares. Polaridad de enlaces. Efectos electrónicos: Efectos inductivos y de resonancia. Ejemplos. Teoría de la resonancia. Condiciones para la resonancia. Energía de resonancia. Hipercjugación: concepto. Propiedades físicas: punto de fusión y de ebullición, solubilidad, disolventes próticos y apróticos.

TEMA 3.- Estudio de las Reacciones Orgánicas. Clasificación. Energías de disociación de enlace. Rupturas homolíticas y heterolíticas. Tipos de reactivos. Ácidos y bases orgánicas según las teorías de Brønsted-Lowry y de Lewis. Aspectos cinéticos y termodinámicos de las reacciones. Diagramas energéticos. Intermediarios de reacción: ejemplos. Catálisis.

TEMA 4.- Hidrocarburos. Clasificación. Alcanos. Nomenclatura. Series homólogas. Isomería. Estructura. Rotación alrededor de enlaces C-C. Análisis conformacional. Fórmulas de proyección. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Propiedades químicas. Halogenación. Mecanismo de reacciones homolíticas. Estabilidad de radicales. Reactividad y selectividad en la halogenación. Pirólisis. Oxidación. Combustión. Auto-oxidación. Petróleo.

TEMA 5.- Alquenos. Estructura. Isomería geométrica. Nomenclatura *cis-trans* y *Z-E*. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Propiedades químicas. Adiciones electrofílicas. Mecanismo. Estabilidad de carbocationes. Efecto peróxido. Adición de radicales. Sustitución alílica. Reacciones de oxidación, epoxidación, hidroxilación. Ozonólisis. Hidroboración. Hidrogenación catalítica. Calor de hidrogenación y estabilidad.

TEMA 6.- Dienos y Polienos. Clasificación. Estructura. Propiedades físicas. Propiedades químicas. Estabilidad de los dienos conjugados. Reactividad comparada con alquenos. Reacciones de adición electrofílica 1,2 y 1,4. Control cinético y termodinámico. Reacción de Diels-Alder.

Alquinos. Estructura. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Propiedades químicas. Carácter ácido. Reacciones de adición electrofílica. Hidroboración. Hidrogenación. Oxidación. Polimerización.

TEMA 7.- Cicloalcanos. Estructura. Conformación de cicloalcanos. Enlaces axiales y ecuatoriales en el ciclohexano. Equilibrio entre conformeros. Interacciones 1,3-diaxiales. Isomería geométrica en cicloalcanos sustituidos. Estabilidad de los conformeros. Obtención de cicloalcanos. Propiedades físicas y químicas. Alcanos bicíclicos y policíclicos. Cicloalquenos y cicloalquinos. Terpenoides. Carotenoides.

TEMA 8.- Hidrocarburos aromáticos. Benceno y homólogos. Estructura. Aromaticidad. Regla de Hückel. Propiedades físicas. Obtención. Propiedades químicas. Sustitución electrofílica aromática. Mecanismo. Reactividad y orientación. Ejemplos de aplicación.

Alquil- y alqueni-bencenos. Obtención. Reacciones en el anillo aromático y en la cadena lateral. Hidrocarburos aromáticos polinucleares de núcleos aislados y con átomos de carbono intermedio. Sistemas con núcleo condensados. Estructura. Propiedades químicas: sustituciones electrofílicas. Oxidación. Hidrogenación.

TEMA 9.- Isomería Óptica. Asimetría molecular. El carbono como centro estereogénico. Luz polarizada. Actividad óptica. Enantiómeros. Configuración absoluta y relativa. Nomenclatura configuracional. Representaciones planas y



espaciales. Convención de Fischer. Diastereómeros. Compuestos meso. Mezclas racémicas y métodos de resolución. Reacciones de compuestos quirales. Reacciones que generan un centro quiral. Importancia biológica de la quiralidad.

TEMA 10.- Derivados Halogenados. Estructura. Isomería. Propiedades físicas. Obtención. Reacciones de sustitución nucleofílica. Mecanismos S_N1 y S_N2 . Reactividad. Factores determinantes. Aspectos estereoquímicos. Reacciones de eliminación. Mecanismos E1 y E2. Reactividad. Orientación. Estereoquímica. Competencia entre sustitución y eliminación. Derivados halogenados aromáticos. Estructura. Halogenación del benceno por adición y por sustitución. Mecanismos. Halogenación de alquilbencenos en el anillo y en la cadena lateral. Mecanismos de sustitución nucleofílica aromática. Reactividades relativas de haluros de alquilo, vinilo, alilo, bencilo y arilo frente a nucleófilos. Compuestos organometálicos. Obtención. Propiedades químicas. Aplicaciones en síntesis.

TEMA 11.- Alcoholes. Estructura. Clasificación. Propiedades físicas. Enlace hidrógeno. Asociación inter- e intramolecular. Métodos de obtención. Propiedades químicas. Acidez. Basicidad. Oxidación. Deshidratación. Alcoholes no saturados. Dioles y polioles.

Fenoles. Estructura. Propiedades físicas. Obtención. Propiedades químicas. Comparación con alcoholes. Reacciones del grupo hidroxilo. Sustituciones en el anillo. Difenoles y trifenoles.

Éteres. Estructura. Propiedades físicas. Obtención. Propiedades químicas. Éteres fenólicos. Epóxidos: Obtención. Reacciones. Peróxidos e hidroperóxidos.

TEMA 12.- Aldehídos y Cetonas. Estructura. Propiedades físicas. Obtención. Propiedades químicas. Equilibrio carbonilo-enol. Reacciones en el grupo carbonilo: reducción, oxidación, auto-oxidoreducción. Reacción de Cannizzaro. Reacciones de adición nucleofílica con y sin pérdida de agua: mecanismo. Reacciones en el carbono alfa: aldolización y crotonización. Condensaciones simples y mixtas. Halogenación. Reacción del haloformo.

Aldehídos y cetonas no saturadas y aromáticas. Estructura. Propiedades físicas. Obtención. Propiedades químicas. Reacciones de adición nucleofílica. Diferenciación entre aldehídos y cetonas.

Quinonas. Estructura. Propiedades físicas. Obtención. Propiedades químicas. Potencial redox. Semiquinona y quinhidrona. Adiciones conjugadas.

XXXIV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

T. P. N° 1. Purificación de Compuestos y Determinación de Constantes Físicas: Recristalización. Determinación de punto de fusión.

T. P. N° 2. Purificación de compuestos y Determinación de constantes físicas: Destilación.

Determinación de punto de ebullición.

T. P. N° 3. Análisis conformacional.

T. P. N° 4. Isomería óptica

T. P. N° 5. Halogenuros de alquilo

T. P. N° 6. Compuestos insaturados: Alquenos y Alquinos

T. P. N° 7. Compuestos aromáticos

T. P. N° 8. Alcoholes y Fenoles

XXXV- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Para lograr el cumplimiento de los objetivos planteados las estrategias metodológicas empleadas son:

- Desarrollo de clases teóricas, empleando modelos moleculares y métodos audiovisuales modernos, con la activa participación de los alumnos.
- Realización de talleres de resolución de problemas. Los problemas proporcionan un refuerzo para el aprendizaje al ser una herramienta útil que



permite al alumno aplicar los conceptos teóricos estudiados previamente como así también superar las dificultades a la hora de relacionar conceptos. Los problemas son resueltos en forma individual con anterioridad a la realización del taller. Las dificultades encontradas son discutidas en conjunto durante la realización del mismo.

- Realización de Trabajos Prácticos de laboratorio en los que los alumnos trabajan en forma independiente a fin de desarrollar destrezas en el manejo de reactivos y material de vidrio.

Para lograr que los alumnos tengan una visión integral de los diferentes temas de la asignatura las clases teóricas se imparten con anticipación al taller de resolución de problemas referido a dicho tema y al trabajo práctico respectivo.

Recursos instrumentales: Se cuenta con equipos para la determinación de puntos de fusión, equipos de destilación, un evaporador rotatorio y polarímetro.

XXXVI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

- Clases teóricas (no obligatorias)
- Taller de resolución de problemas (no obligatorio)
- Clases teórico-prácticas (no obligatorias)
- Trabajos prácticos de laboratorio

SISTEMA DE EVALUACION:

- Dos Pruebas Integrales de Evaluación de Conocimientos (PIC).
- Un examen final escrito.

XXXVII- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

Para regularizar la materia el alumno debe:

- Realizar la totalidad de los Trabajos Prácticos.
- Aprobar dos Pruebas Integrales de Evaluación de Conocimientos (PIC) con una calificación mínima de 5 (cinco) puntos.

XXXVIII- BIBLIOGRAFÍA

- QUÍMICA ORGÁNICA. J. McMurry. 6ª Ed., Editorial Internacional Thomson, 2004.
- QUÍMICA ORGÁNICA. F. A. Carey. 6ta. Ed. Editorial McGraw-Hill. 2006.
- QUÍMICA ORGÁNICA. L. G. Wade, Jr. 5ª Ed., Editorial Pearson Education, Madrid, 2004.
- QUIMICA ORGANICA. R. T. Morrison, R. N. Boyd. Pearson – Addison Wesley. 1998.
- QUIMICA ORGANICA. Estructura y Función. K. P. C. Volhardt, N. E. Schore. Editorial Omega. 2000.
- QUIMICA ORGANICA. T. W. Graham Solomons. Editorial Limusa-Wiley. 2000.
- QUÍMICA ORGÁNICA. ESTRUCTURA Y REACTIVIDAD. S. Ege – Edit. Reverté. 1998.
- QUIMICA ORGANICA. A. Streitwieser - A. Heathcock. Nueva Editorial Interamericana. 1986.
- QUIMICA ORGANICA: Teoría y Problemas. Meislich, Nechamkin, Sharefkin y Hademonos. McGraw-Hill.
- PROBLEMAS RESUELTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA. F. G. García Calvo-Flores y J. A., Dobado Jiménez – Editorial Thomson – Primera Edición. 2008.

XXXIX- CARGA HORARIA:

- Clases teóricas: 5 horas semanales.
- Clases prácticas: 2 horas semanales.
- Taller de problemas: 1 hora semanal.



- d. Clases teórico-prácticas: 2 horas semanales.
- e. Carga horaria semanal: 10 horas semanales.
- f. Carga horaria formación práctica: 55 horas
- g. Carga horaria total: 110 horas.

XL- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

Química General (aprobada).
Química Inorgánica (regularizada).
Física I (regularizada).

QUIMICA ANALITICA I AÑO 2011 ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

I OBJETIVOS

Generales:

Brindar a los alumnos una formación básica en el campo del análisis químico, a fin de que adquiera las capacidades necesarias para desempeñarse posteriormente, en las distintas disciplinas que complementan su formación profesional.

Específicos:

- ❖ Brindar los conceptos básicos teóricos y prácticos necesarios para llevar a cabo la aplicación práctica de la Química Analítica.
- ❖ Preparar al estudiante en forma progresiva para realizar tareas de mayor complejidad y responsabilidad.
- ❖ Impulsar el desarrollo de la capacidad de relacionar conocimientos teóricos con la práctica.
- ❖ Guiar al alumno en la elección de las técnicas apropiadas para realizar un buen análisis químico.
- ❖ Propiciar la actualización constante de los conocimientos y el autoaprendizaje, a fin de poder afrontar situaciones nuevas.
- ❖ Favorecer la adquisición de un pensamiento crítico, con la finalidad de que pueda desarrollar sus tareas con idoneidad y rigor científico.
- ❖ Promover la aplicación de medidas de seguridad necesarias en el manejo del laboratorio de análisis químico.

II CONTENIDOS MINIMOS

Generalidades de la Química Analítica. Tipos de reactivos y reacciones analíticas. Electrolitos. Compuestos insolubles. Química de los complejos. Análisis de cationes y aniones. Equilibrios iónicos. Sistemas redox. Análisis Cuantitativo utilizando compuestos insolubles. Métodos separativos especiales.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

UNIDAD 1: Generalidades de la Química Analítica

La Química Analítica es la disciplina que se encarga del diseño de experiencias destinadas al análisis químico en general: cuali y cuantitativo. En el diseño de la experiencia es necesario conocer: como tomar muestras representativas, las reacciones químicas indicadas y el material de laboratorio apropiado.

TEMAS: Química Analítica. Definición. Clasificación de métodos analíticos: cualitativos y cuantitativos. Escala de trabajo. Material y equipos de trabajo: balanza, distintos tipos. Errores de pesada. Material volumétrico: errores, calibración. Soluciones de limpieza. Centrifugas. Fundamentos de las separaciones. Etapas del análisis: toma de muestras, ensayos preliminares. Disolución de la muestra. Disgregación. Identificación y destrucción de materia orgánica.



UNIDAD 2: Tipos de reactivos y reacciones analíticas.

Los distintos tipos de reacciones analíticas tienen un papel preponderante en el análisis químico cualitativo. Para llevar a cabo un buen análisis y diseño de métodos alternativos, es necesario conocer la sensibilidad de esas reacciones y el grado de pureza de los reactivos.

TEMAS: Reacciones analíticas: generales, selectivas y específicas. Sensibilidad de la reacción analítica. Expresiones de la misma: límite de identificación (L.I; pD). Factores que la modifican. Reactivos analíticos: grado de pureza. Distintas normas. Patrones de referencia: patrones primarios y secundarios.

UNIDAD 3: Electrolitos

El concepto básico de electrolito y su clasificación ya fue abordado previamente en otras químicas. En esta oportunidad se estudiarán los equilibrios correspondientes a sustancias polipróticas, a fin de poder completar y profundizar el conocimiento de los distintos tipos de electrolitos.

TEMAS: Equilibrios ácido-base. Clasificación de los electrolitos según su grado de disociación: fuertes, débiles y de fuerza media. Electrolitos fuertes: cálculo de la concentración de iones hidrógeno y pH en soluciones de ácidos y bases fuertes en diferentes concentraciones. Ecuación cuadrática y sus simplificaciones. Actividad. Coeficiente de actividad. Ecuación de Debye Hückel. Ácidos polipróticos: disociación, equilibrio en solución, cálculos de grado de disociación y pH. Sales de ácidos polipróticos no totalmente sustituidos. Ejemplos y cálculos de pH.

UNIDAD 4: Compuestos insolubles

El conocimiento de compuestos insolubles nos permitirá controlar algunas reacciones analíticas. Es fundamental conocer: el tipo de partículas que se forman; el método más apropiado para separarlas, analizarlas y purificarlas. Es importante también conocer las leyes que rigen los equilibrios heterogéneos.

TEMAS: La precipitación como método separativo. Etapas en la formación de un precipitado. Distintos tipos de precipitados: cristalinos y coloidales. Impurificación de los precipitados: coprecipitación, postprecipitación. Equilibrios de precipitación. Constante del producto de solubilidad (K_{ps}) y solubilidad. Factores que afectan la solubilidad de los precipitados: efecto homo y heteroiónico, pH. Precipitación fraccionada.

UNIDAD 5: Química de los complejos

Los iones complejos ocupan un importante lugar en la química. De hecho prácticamente casi todas las especies se encuentran formando complejos. Es fundamental conocer su estructura, como así también analizar el equilibrio de formación de los mismos, y prof

TEMAS: Complejos. Tipos de ligandos. Constante de formación y de inestabilidad. Factores que modifican la estabilidad de los complejos: dilución, concentración del ligante, fuerza iónica y pH. Aplicaciones analíticas. Relación entre K_{ps} y complejos.

UNIDAD 6: Análisis de cationes y de aniones

En una primera etapa del análisis se deben conocer las especies: cationes y/o aniones que conforman una muestra. Para ello se utilizan los conocimientos previamente adquiridos sobre los distintos elementos que conforman la tabla periódica. Asimismo es necesario poder aplicar los conocimientos básicos de la química a estas especies para poder separarlas y analizarlas convenientemente.

TEMAS: Separación y análisis de los cationes: plata, plomo, magnesio, calcio, bario, amonio, níquel (II), cobalto (II), arsénico (III), bismuto, cobre(II), cadmio, manganeso (II), hierro (III) y zinc. Clasificación en grupos según propiedades similares. Reacciones de precipitación, solubilidad y específicas de los mismos. Separación y análisis de los aniones: cloruro, bromuro, ioduro, carbonato, fosfato, tiosulfato, sulfato, sulfito, nitrato, nitrito, clorato, hipoclorito, iodato, bromato, acetato, borato, oxalato y



tartrato. Clasificación según comportamiento frente al sistema redox: iodo-ioduro, y formación de precipitados con sales de bario y plata.

UNIDAD 7: Equilibrios iónicos

Conocer los distintos equilibrios iónicos en solución es fundamental para controlar una reacción analítica. En este contexto se analizarán los diferentes equilibrios que se producen cuando se tienen electrolitos en solución. También se estudiarán las aplicaciones analíticas de estos equilibrios.

TEMAS: Sistemas ácido-base conjugados. Capacidad reguladora. Cálculos de pH en soluciones reguladoras: ácidas y básicas, con especies polipróticas. Bufferes de interés biológico. Hidrólisis: distintos casos: cálculos de K_h ; concentración de iones hidrógeno y pH. Volumetrías ácido-base. Indicadores: zona de viraje. Punto de equivalencia y punto final. Error de valoración. Curvas de neutralización: ácido fuerte-base fuerte; ácido débil-base fuerte; base débil-ácido fuerte. Preparación y normalización de soluciones de ácido clorhídrico e hidróxido de sodio aproximadamente 0,1 N. Acidimetría. Alcalimetría. Aplicaciones.

UNIDAD 8: Sistemas redox

Si bien los conceptos de oxidación y reducción ya fueron estudiados con anterioridad en otras asignaturas, en esta oportunidad se abordará el análisis de los equilibrios redox desde el punto de vista del interés de la Química Analítica. Se analizarán sistemas de relevancia en esta temática. Se analizarán en profundidad los factores que pueden modificar estos sistemas y las distintas aplicaciones de interés analítico.

TEMAS: Sistemas oxidantes y reductores en química analítica. Equilibrios redox. Factores que afectan los potenciales redox: concentración, pH, formación de complejos y precipitados. Ejemplos de interés analítico. Volumetría de óxido-reducción. Curvas redox. Diferentes casos. Indicadores: zonas de viraje. Preparación y normalización de soluciones de oxidantes y reductores de interés analítico. Permanganimetría. Dicromatimetría. Iodo/Iodimetría. Aplicaciones.

UNIDAD 9: Análisis Cuantitativo utilizando compuestos insolubles

Los compuestos insolubles tienen importancia no sólo desde el punto de vista cualitativo, sino también cuantitativo. Además de servir para caracterizar sustancias, se pueden cuantificar y es aquí donde abordaremos dicho análisis, por cuanto ya se han adquirido los conocimientos previos necesarios, para interpretar estas técnicas.

TEMAS: Volumetría de precipitación. Concepto general. Argentimetría. Métodos: Mohr, Volhard y Fajans. Ventajas e inconvenientes de cada uno. Indicadores: zona de viraje. Aplicaciones analíticas. Gravimetría. Concepto general. Diferentes tipos de gravimetría: por precipitación, por volatilización, electrogravimetría. Pasos a seguir en el análisis gravimétrico. Aplicaciones.

UNIDAD 10: Métodos separativos especiales

Una vez analizados los métodos separativos de análisis convencionales, es importante conocer otras técnicas que en la actualidad, con el avance de la tecnología han cobrado gran importancia, y actualmente su utilización tiene gran aplicación en los laboratorios de análisis.

TEMAS: Cromatografía. Fundamentos generales. Tipos de cromatografía: en columna y plana. Aplicaciones analíticas. Microanálisis y análisis de trazas. Extracción con solventes. Selección del solvente. Ley de distribución. Coeficiente de reparto. Rendimiento (%) de extracción. Etapas del proceso de extracción. Aplicaciones. Intercambio iónico. Resinas de intercambio iónico. Clasificación. Propiedades. Equilibrio y selectividad.

III PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Propósitos

- Adquirir destreza en el manejo del material de laboratorio: centrífugas, material de vidrio de uso común y material volumétrico.



- Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos sobre distintos temas detallados en el programa teórico.
- Posibilitar la preparación de soluciones patrones (primarios y secundarios) aplicando los conocimientos adquiridos en la teoría.
- Adiestrar en la detección de especies presentes en una muestra analítica.
- Adquirir destreza en el manejo de técnicas de separación e identificación de especies catiónicas y aniónicas. Aplicación de los conceptos teóricos y prácticos adquiridos sobre esta temática.
- Familiarizarse con la obtención de datos confiables.
- Desarrollar un juicio crítico para elegir el reactivo apropiado para:
 - Analizar de los distintos componentes que integran la muestra problema.
 - Interpretar y evaluar los resultados obtenidos del análisis de las muestras problemas.

Bloque 1: Introducción al análisis químico

Comprende el aprendizaje de técnicas básicas de laboratorio, que permitirán al estudiante familiarizarse con las operaciones fundamentales que debe realizar para lograr un resultado representativo en el análisis químico.

Práctico 1: Preparación de distintos tipos de soluciones: normales, molares, buffer. Determinar la sensibilidad y la selectividad de una reacción analítica.

Bloque 2: Análisis químico cualitativo

Comprende el estudio de separación e identificación de especies catiónicas y aniónicas contenidas en una muestra problema.

Práctico 2: separación y análisis de una muestra conteniendo cationes de interés bioquímico, farmacéutico, bromatológico y toxicológico.

Práctico 3: separación y análisis de una muestra conteniendo cationes de interés bioquímico, farmacéutico, bromatológico y toxicológico.

Práctico 4: separación y análisis de una muestra conteniendo aniones de interés bioquímico, farmacéutico, bromatológico y toxicológico.

Bloque 3: Análisis químico cuantitativo

Comprende el estudio de técnicas que permiten cuantificar los componentes presentes en una muestra problema.

Práctico 5: preparación y valoración de una solución aproximadamente 0,1 N de HCl con THAM en solución. Preparación y valoración de una solución aproximadamente 0,1 N de NaOH.

Práctico 6: alcalimetría y acidimetría. Determinación de pureza de una muestra alcalina y del porcentaje de ácido acético en vinagre.

Práctico 7: preparación y valoración de una solución aproximadamente 0,1 N de KMnO_4 con solución de ácido oxálico. Determinación de pureza de agua oxigenada.

Práctico 8: Métodos argentimétricos de análisis: determinación de cloruros en solución fisiológica.

Práctico 9: estandarización de una solución de laurilsulfato de sodio con clorhidrato de papaverina. Determinación del contenido de clorhidrato de difenhidramina en una fórmula farmacéutica sólida.

IV ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

La materia se dicta en el primer cuatrimestre de segundo año del ciclo básico. El cuatrimestre tiene una duración de 13 semanas. Los recursos didácticos utilizados son:

- ❖ Clases teóricas y/o teórico-prácticas magistrales: no son obligatorias, se imparten los conocimientos básicos necesarios para poder desarrollar la parte práctica.



- ❖ Prácticas de laboratorio: se realizan 9 trabajos prácticos, uno por semana y son de asistencia obligatoria. Se aceptan hasta 3 inasistencias y solo se puede justificar una por enfermedad ó alguna otra situación que demuestre la real imposibilidad de asistir por parte del alumno.
- ❖ Talleres interactivos: se dictan 7 talleres a los que el alumno no está obligado a asistir; tienen como finalidad:
 - Ayudar al estudiante a conectar los conocimientos teóricos con la práctica de laboratorio. Los temas consignados en el programa de práctico se discuten en estas clases antes de que alumno ingrese a la práctica de laboratorio.
 - Guiar al estudiante en la resolución de situaciones problemáticas. Para ello una vez más se muestra el camino a seguir para conectar los conceptos teóricos, con la resolución de problemas.

El material didáctico que se emplea es: pizarrón, tiza, transparencias, guías de trabajos prácticos de laboratorio y problemas, escritas y editadas por el personal docente de la cátedra.

V MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

- ❖ Las clases teóricas y teórico-prácticas (no obligatorias) se dictan 3 veces por semana en horario vespertino. Las clases teóricas están a cargo de los Profesores (Asociado y Adjuntos), mientras que los teórico-prácticos son dictados por los Jefes de Trabajos Prácticos y Auxiliares Docentes de Primera Categoría.
- ❖ Los talleres interactivos (no obligatorios) se dictan una vez por semana en horario vespertino. Los mismos están a cargo de los Jefes de Trabajos Prácticos y/o Auxiliares Docentes de primera categoría (profesionales). Participan en calidad de colaboradores los Auxiliares Docentes de segunda categoría (estudiantiles). En estos talleres los alumnos resuelven situaciones problemáticas planteadas en las guías de prácticos. Finalmente se discuten procedimientos de resolución y resultados finales entre todos los asistentes, con la guía y el asesoramiento de los docentes responsables del taller.
- ❖ Trabajos Prácticos de Laboratorio: se realiza una práctica semanal durante 9 semanas. Los alumnos deben realizar análisis cuali y cuantitativo de muestras desconocidas. Trabajan en grupos de a dos, son guiados durante toda la práctica por Docentes Profesionales (Profesores Adjuntos y/o Jefes de Trabajos Prácticos, y Auxiliares docentes de primera categoría). También colaboran los Auxiliares docentes de segunda categoría (estudiantiles) y agregados estudiantiles no rentados. Antes de iniciar la práctica de laboratorio, los alumnos deben rendir y aprobar un interrogatorio muy breve sobre la práctica a desarrollar.

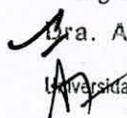
EVALUACIÓN

- ❖ Antes de iniciar la práctica de laboratorio, los alumnos deben rendir y aprobar un interrogatorio muy breve sobre la práctica a desarrollar. El alumno tendrá derecho a recuperar los prácticos desaprobados.
- ❖ Los alumnos deben rendir dos pruebas de integración de conocimientos (PIC), las cuales deben ser aprobadas con un mínimo de cinco (5) puntos. Para tener derecho a rendir cada PIC, el alumno previamente deberá haber aprobado los trabajos prácticos desarrollados hasta la fecha prevista para cada PIC. Cada PIC desaprobado podrá ser recuperado una vez en fecha a determinar por la cátedra.

VI REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

❖ Regularidad

Para alcanzar la condición de **alumno regular**, es necesario cumplir con los siguientes requisitos.

 Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



- Aprobar el 100 % de los trabajos prácticos de laboratorio con la presentación de un informe individual al finalizar la práctica correspondiente.
- Aprobar dos (2) pruebas de integración de conocimientos, con un mínimo de seis (5) puntos cada una.
- El alumno que haya completado sólo el 75% de las prácticas de laboratorio, tendrá derecho a recuperar el 25% restante en fecha a determinar por la cátedra.
- Las prácticas de laboratorio ausentes y/o desaprobadas deberán ser recuperadas antes de rendir las pruebas de integración de conocimientos.
- El alumno tendrá derecho a **una sola recuperación** de cada una de las pruebas de integración de conocimientos.

Una vez cumplidos estos requisitos se alcanza la condición de **alumno regular**.

La regularidad tiene vigencia durante cinco (5) cuatrimestres, vencido ese plazo el alumno pierde esta condición.

Para aprobar la materia, los alumnos regulares deberán rendir un examen final en los turnos de exámenes previstos por la Unidad Académica.

❖ Promoción Directa

- a) Los alumnos regulares que tengan aprobada **Química Inorgánica** y hayan obtenido como mínimo **siete (7) puntos** en cada una de las pruebas PIC podrán acceder al sistema de **semipromoción**.

Este sistema tiene validez hasta el turno de marzo del año siguiente al finalizado el dictado de la materia; (comprende las fechas de los meses: febrero marzo y abril).

Quienes accedan a este beneficio, podrán rendir en los distintos turnos de exámenes del año lectivo en curso un programa abreviado provisto por la cátedra.

El alumno que desaprobe el examen oral, perderá el derecho a permanecer en el sistema de semipromoción y mantendrá su condición de regular, debiendo rendir en ese caso un examen final.

VII BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Química Analítica. Skoog, West, Holler y Crouch. Séptima edición. Editorial Mc Graw Hill, 2003.
- ❖ Química Analítica Moderna. David Harvey. Ed. Mc Graw Hill, 2002.
- ❖ Química Analítica Contemporánea. Judith F. Rubinson, Kenneth A. Rubinson. Pearson Educación, 2000.
- ❖ Análisis Químico Cuantitativo. D.C.Harris. Grupo Editorial Iberoamericano, 1992.
- ❖ Fundamentos de Química Analítica. Skoog, West, Holler, Crouch. Ed.Thomson, 8º Edición.
- ❖ Química Analítica Cualitativa. A.Aráneo, Editorial Mc Graw Hill, 1981
- ❖ Análisis Químico Cuantitativo. I.M.Kolthoff, E.B.Sandell, E.J.Meehan y S.Bruckenstein. Quinta Edición. Editorial Nigar S.R.L., 1979.
- ❖ Química Analítica Cualitativa. Burriel, Martí y Arribas. Editorial Paraninfo, 1979
- ❖ Análisis Químico Cuantitativo. Gilbert H. Ayres. Segunda Edición. Harper & Row Publishers. Inc., 1968.
- ❖ Química y Reactividad Química. John C. Kotz, Paul M. Treichl. International Thomson Editores, 2003.
- ❖ Química. Raymond Chang. Cuarta Edición. Editorial Mc Graw Hill, 1997.
- ❖ Química General Superior. Masterton, Slowinski, Stanitski, 6º Edición. Mc Graw Hill, 1989.



- ❖ Química Analítica Cualitativa, 6^a Edición. Arthur Vogel. Editorial Kapelusz, 1983.
- ❖ Calculation of Analytical Chemistry. Hamilton. Editorial Mc Graw Hill. 1960
- ❖ Tablas Auxiliares para el laboratorio. Merck.
- ❖ How to solve problems in General Chemistry. Babor. 1955
- ❖ How to solve problems in Cuantitative Analysis. Saúl B. Arenso. Editorial Thomas y Crowell. 1.958.

VIII CARGA HORARIA, detallando:

Clases teóricas: 47 horas
Clases prácticas: 35 horas
Clases teórico-prácticas: 30 horas
Carga horaria semanal: 6 horas
Carga horaria total: 112 horas

IX REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

Para cursar esta asignatura el alumno debe tener aprobadas como mínimo dos (2) materias de primer año, una de las cuales debe ser Química General, y tener regular Química Inorgánica I.

QUÍMICA ORGÁNICA II

AÑO 2011

ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

OBJETIVOS GENERALES:

- * Proveer al estudiante los conocimientos, actitudes y procedimientos esenciales en química orgánica para que pueda recibir, entender y aplicar los contenidos del área de formación profesional.
- * Proporcionar al estudiante las bases conceptuales y metodológicas de la química orgánica necesarias para la adquisición, generación y comunicación del conocimiento.
- * Propiciar la aplicación del método científico.
- * Estimular el desarrollo en el estudiante de las destrezas y habilidades primordiales de naturaleza instrumental necesarias para la recolección, procesamiento, registro, comunicación y archivo de información relevante y del producto de la investigación, como así también los criterios que le permitan el abordaje y resolución de situaciones problemáticas.
- * Suministrar las herramientas necesarias para el autoaprendizaje, la formación permanente y la interdisciplinariedad.
- * Promover el desarrollo de una actitud ética y responsable.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- * Aplicar los métodos físicos, Ultravioleta, Infrarrojo y Resonancia Magnética Nuclear, en la elucidación de estructuras de compuestos orgánicos.
- * Integrar y ampliar los conocimientos de la química del carbonilo con la función carboxilo y con los derivados de ácidos.
- * Comprender el comportamiento físico y químico de los polímeros naturales y sintéticos, su importancia, usos y aplicaciones.
- * Comprender las estrategias para la síntesis de productos de interés farmacológico e industrial, aplicando la interconversión de grupos funcionales, alargamiento de cadenas, formación de ciclos y el control estereoquímico.
- * Relacionar la difuncionalidad con las propiedades físicas y químicas en hidratos de carbono y aminoácidos.
- * Integrar la estructura y las propiedades químicas de los compuestos heterociclos con la importancia biológica.


Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



CONTENIDOS MÍNIMOS

- * Ácidos carboxílicos y sus derivados; compuestos difuncionales, nitrogenados, azufrados y heterociclos: Relación entre estructura y propiedades físicas y químicas. Clasificación, características generales, reacciones y aplicaciones.
- * Compuestos organometálicos aplicados a la síntesis orgánica.
- * Compuestos orgánicos de importancia biológica: lípidos, hidratos de carbono, aminoácidos y proteínas
- * Polímeros sintéticos orgánicos. Estructura, obtención y propiedades
- * Determinación de estructuras orgánicas por técnicas espectroscópicas: Ultravioleta - Visible, Infrarrojo y Resonancia Magnética Nuclear.
- * Diseño de síntesis orgánica.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

UNIDAD 1

Ácidos carboxílicos y derivados.

Nomenclatura. Estructura. Propiedades físicas y químicas. Acidez. Relación entre estructura y acidez. Efecto de los sustituyentes. Formación de sales.

Obtención de ácidos carboxílicos: Oxidación de alcoholes primarios, de aldehídos y de hidrocarburos aromáticos. Carbonatación de reactivos de Grignard. Hidrólisis de nitrilos.

Derivados de los ácidos carboxílicos. Sustitución nucleofílica. Mecanismo de adición-eliminación. Haluros de acilo. Anhídridos. Ésteres. Amidas e imidas. Nomenclatura. Preparación. Reactividad. Hidrólisis.

Reducción de los ácidos carboxílicos y sus derivados. Reacciones de compuestos organometálicos con los ácidos carboxílicos y derivados.

Halogenación en la posición adyacente al grupo carboxilo. Reacción de Hell-Volhard-Zelinsky.

Actividad biológica.

UNIDAD 2

Compuestos difuncionales.

Ácidos dicarboxílicos. Nomenclatura. Métodos generales de preparación. Métodos específicos para los ácidos: oxálico, malónico y ftálicos. Acidez. Acción del calor.

Ácidos insaturados. Nomenclatura. Método general de preparación de ácidos α,β -insaturados. Síntesis industrial del ácido acrílico y derivados. Reactividad: Adición 1,4. Hidroxiácidos. Nomenclatura. Hidroxiácidos naturales. Importancia biológica. Acción del calor. Síntesis de ácido salicílico y de aspirina. Propiedades farmacológicas.

Oxácidos y Oxoésteres. Condensación de Claisen. Propiedades de los 3-oxoderivados. Tautomería ceto-enólica. Descarboxilación. Acidez. Síntesis malónica y acetilacética.

UNIDAD 3

Espectroscopía Ultravioleta y Visible.

El espectro electromagnético. Magnitudes y unidades de la radiación electromagnética. Clasificación y origen del espectro. Definición del espectro. Absorción de radiación por moléculas orgánicas: tipos de excitación. Transiciones electrónicas. Estructura vibracional fina. Datos del espectro de absorción en el UV y el visible. Espectrofotómetros. Cubas y solventes.

Principales transiciones electrónicas. Transiciones permitidas y prohibidas. Ejemplos de transiciones $\sigma \rightarrow \sigma^*$, $\pi \rightarrow \pi^*$, $n \rightarrow \pi^*$, $n \rightarrow \sigma^*$. Diagrama de energía. Transiciones en compuestos saturados e insaturados. Alquenos. Dienos y polienos. Efecto de la conjugación. Empleo del método de orbitales moleculares. Método CLOA. Sistemas carbonílicos insaturados. Reglas de Woodward y Fieser.

Color. Relación entre color y constitución química. Cromóforos y auxocromos. Efectos batho-, hipso-, hiper- e hipocrómico. Teoría de la resonancia o del enlace de valencia (V.B.). Diferencia con la teoría del orbital molecular (O.M.) Aplicaciones de la teoría de la resonancia en la serie aromática y en la serie etilénica. Influencia del pH.



UNIDAD 4

Espectroscopía Infrarroja.

Zonas del espectro infrarrojo. Energía de la radiación IR. Vibraciones moleculares. Analogía del enlace químico con un resorte: aproximación del oscilador lineal armónico. Relación entre frecuencia (o número de onda) y la constante de fuerza del enlace. Tipo de vibraciones moleculares: de tensión y de flexión. Vibraciones del grupo metileno y del grupo metilo. Vibraciones activas en el IR. Grados de libertad y modos normales de vibración. Anhídrido carbónico, agua y etino. El espectro infrarrojo. Zona de diagnóstico y zona de la "huella dactilar". Aplicación de la espectroscopía IR en la identificación de grupos funcionales. Frecuencias características de absorción de C-H, OH, NH₂, C=C, C≡C, C≡N, C=O, C-O. Interpretación de espectros simples.

UNIDAD 5

Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear.

El fenómeno de la RMN. El spin nuclear. Efecto de un campo magnético externo. Movimiento precesional. Frecuencia precesional. Energía de transición. Procesos de relajación: relajación spin-red y relajación spin-spin. RMN con transformada de Fourier (FT-NMR). El desplazamiento químico. Solventes empleados. Datos de correlación para RMN protónica. Medición del desplazamiento químico: estándar interno. La escala de Factores que influyen en el desplazamiento químico: a) electronegatividad, b) desapantallamiento de Van der Waals, c) anisotropía de los enlaces químicos: carbonilo, alqueno, alquino, aromático, etc. Equivalencia magnética y equivalencia química. Acoplamiento spin-spin. Multiplicidad de la señal: acoplamiento spin-spin de corto alcance. Espectros de primer orden. Regla N + 1 de la multiplicidad. Integración. Relación de altura de los multipletes: triángulo de Pascal. Señales de protones móviles: alcoholes, aminas, ácidos, fenoles, etc. Dobles enlaces equivalentes. Interpretación de espectros simples.

UNIDAD 6

Compuestos orgánicos nitrogenados. Aminas y derivados.

Nomenclatura de las aminas. Estructura. Propiedades físicas y químicas. Basicidad. Relación entre estructura y basicidad. Efecto de los sustituyentes sobre la basicidad. Preparación de aminas. Reducción de compuestos nitrogenados. Amonólisis y aminólisis de haluros de alquilo. Aminación reductora de aldehídos y cetonas. Preparación de aminas primarias puras. Síntesis de Gabriel. Reordenamientos de Hofmann y Curtius. Aminas aromáticas. Protección del grupo amino. Acilación. Sustitución en el núcleo de las aminas aromáticas. Halogenación y nitración. Reacciones de caracterización. Reacción de Hinsberg. Reacción con el ácido nitroso: N-nitrosaminas. Sales de diazonio. Copulación de las sales de diazonio. Colorantes azoicos.

Propiedades fisiológicas de las aminas.

Aminoácidos. Estructura y propiedades. Aminoácidos naturales. Síntesis de aminoácidos. Síntesis de aminoácidos enantioméricamente puros.

UNIDAD 7

Compuestos órgano azufrados.

Clasificación. Nomenclatura. Estructura de los compuestos del azufre. Tioles y sulfuros: Preparación y reacciones. Enlace disulfuro. Ácidos sulfónicos y derivados. Sulfonación directa. Agentes sulfonantes. Mecanismo de la sulfonación aromática. Detergentes blandos y duros. Derivados de los ácidos sulfónicos. Sulfonación de aminas aromáticas. Iones dipolares. Sulfanilamida. Sulfas.

UNIDAD 8

Compuestos heterocíclicos. Heterociclos pentagonales



Nomenclatura. Compuestos heterociclos aromáticos. Heterociclos Pentagonales con un heteroátomo: furano, pirrol y tiofeno. Estructura. Propiedades físicas. Propiedades químicas. Basicidad. Reacciones de sustitución electrofílica. Bromación. Sulfonación. Nitración. Alquilación y acilación. Reducción del pirrol y del furano. Derivados del pirrol. Porfina: Estructura y aromaticidad. Clorofila y hemoglobina. Derivados del furano: furfural.

Heterociclos pentagonales con dos heteroátomos. Diazoles: pirazol e imidazol. Estructura orbital. Importancia biológica del imidazol. Histidina. Tiazol: tiamina o vitamina B1, penicilina y sulfatiazol.

UNIDAD 9

Heterociclos hexagonales

Heterociclos hexagonales con un heteroátomo. Piridina. Estructura. Propiedades físicas. Propiedades químicas. Basicidad comparada con pirrol, aminas y nitrilos. Sustitución electrofílica. Nitración. Sulfonación. Bromación. Reactividad comparada con pirrol, furano, tiofeno, benceno y nitrobenzoceno. Sustitución nucleofílica. Aminación. Alquilación y arilación. Reducción de la piridina.

Homólogos de la piridina: picolinas. Oxidación. Derivados de importancia biológica: vitamina PP o antipelagra, nicotina, nicotinamida, coramina.

Heterociclos hexagonales con dos heteroátomos. Diazinas Pirimidina. Importancia biológica de la pirimidina. Ácido barbitúrico y derivados. Bases pirimidínicas de los ácidos nucleicos. Nucleósidos. Nucleótidos. Ácidos nucleicos

Sistema de núcleos condensados. Sistema 6-5. Benzofurano, benzofiofeno, benzopirrol o indol y purinas. Derivados de indol: triptófano, homólogos, ácido lisérgico y reserpina. Purinas: bases púricas, ácido úrico y xantinas. Sistemas 6-6. Benzopirano: vitamina E, cumarina, antocianinas, marihuana. Alcaloides del opio.

UNIDAD 10

Glúcidos o Hidratos de Carbono.

Generalidades. Definición. Nomenclatura. Clasificación. Estereoquímica y notación configuracional de los azúcares. Configuración relativa y absoluta. Fórmulas esquemáticas. Fórmulas cíclicas. Hemiacetal. Anómeros. Mutarrotación. Proyección de Haworth. Conformación. Reacciones de los monosacáridos. Metilación: formación de acetales o glucósidos; formación de éteres. Esterificación. Reducción. Alditoles. Oxidación. Ácidos aldónicos, sacáricos y urónicos. Acción de los álcalis. Acción de los ácidos. Alargamiento de la cadena: Síntesis de Killiani-Fischer. Oligo y polisacáridos. Unión glicosídica. Disacáridos reductores y no reductores. Maltosa, lactosa, sacarosa, celobiosa. Trisacáridos. Rafinosa. Polisacáridos: almidón, celulosa, glucógeno.

UNIDAD 11

Lípido.

Generalidades. Clasificación. Acetogeninas. Ácidos grasos. Grasas, aceites y ceras. Glicéridos. Triglicéridos. Estructura. Hidrogenación catalítica de aceites vegetales. Margarinas. Hidrólisis de las grasas. Saponificación. Jabones. Moléculas anfipáticas. Micelas. Aceites secantes. Céridos. Lípidos complejos: fosfoglicéridos. Ácido fosfatídico. Esteres del ácido fosfatídico. Lecitina. Cefalina. Esfingolípidos.

UNIDAD 12

Polímeros orgánicos sintéticos.

Fibras, elastómeros y plásticos. Polifuncionalidad de los monómeros. Clasificación de las reacciones de polimerización. Polímeros por adición: a) Por radicales libres. Inhibidores. Ejemplos de polímeros vinílicos. b) Polimerización aniónica y catiónica. c) Polimerización por coordinación. Catalizadores de Ziegler-Natta. Control estereoquímico.

Polímeros de dienos conjugados: caucho y gutapercha. Vulcanización. Concepto de copolímeros.



Polímeros por condensación. Poliésteres: dacrón y gliptal. Poliamidas. Resinas de fenol-formaldehído: bakelita. Poliuretanos. Lycra.
Estructura y propiedades de las macromoléculas.

UNIDAD 13

Introducción al diseño de síntesis orgánica.

Consideraciones generales para el diseño de una síntesis. Construcción del esqueleto carbonado. Introducción, eliminación e interconversión de los grupos funcionales. Control estereoquímico. Planeamiento de una síntesis. Retrosíntesis. Equivalentes sintéticos o sintonas. Ejemplos.
Grupos protectores.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Cada eje temático del programa teórico tiene un listado de trabajos prácticos. En cada ciclo lectivo se desarrollan de 8 a 12 prácticos seleccionados de los diferentes ejes temáticos. Esta planificación prevé la accesibilidad y la disponibilidad de recursos adecuados y la coordinación de las actividades de acuerdo al calendario académico.

UNIDAD 1

Ácidos carboxílicos y derivados.

1. Obtención de ácido benzoico por oxidación del tolueno con permanganato de potasio en medio alcalino.
2. Obtención de ácido benzoico por hidrólisis del benzonitrilo.
3. Descarboxilación del ácido benzoico.
4. Preparación de acetato de etilo por esterificación directa.
5. Preparación de benzoato de metilo por esterificación directa.
6. Preparación de ftalimida por acilación del amoníaco con anhídrido ftálico.
7. Preparación de α -naftilacetato por acetilación del β -naftol.

UNIDAD 2

Compuestos difuncionales.

1. Preparación de ácido cinámico por síntesis de Perkin.
2. Preparación de aspirina por acetilación del ácido salicílico.
3. Reacciones de caracterización del ácido láctico. Ensayo con FeCl_3 . Ensayo con Nitrato cérico. Descomposición del ácido láctico a etanal y ácido fórmico.
4. Reacciones de caracterización del ácido tartárico. Ensayo con FeCl_3 . Preparaciones de sales potásicas. Acción acomplejante de los tartratos. Preparación del reactivo de Fehling.
5. Reacciones de caracterización del ácido cítrico. Poder acomplejante de los citratos. Preparación y prueba de solubilidad del citrato de calcio.
6. Condensación catalizadas por bases. Preparación de acetilacetato de etilo por condensación de Claisen.

UNIDAD 3

Espectroscopía Ultravioleta y Visible.

1. Determinación del λ_{max} de absorción de compuestos carbonílicos α, β insaturados (cital, piperitona, pulegona, etc.). Gráfica del espectro U.V. Cálculo de absorptividad molar (ϵ) y de concentración. Problemas de aplicación. Tipos de espectrómetros.
2. Aplicación de la reglas de Woodward & Fieser para la determinación del λ_{max} en polienos y compuestos carbonílicos conjugados.


Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



Cátedra se ajusta a lo establecido en el Reglamento de Alumnos de la Facultad. Las clases correspondientes s Teóricos Prácticos son de asistencia no obligatoria.

2.- RELATIVO A LA EVALUACION DE TEORÍA

- Cada unidad temática será evaluada en forma independiente.
- Las Pruebas de Evaluación Teórica (PET) tienen una duración de hasta dos horas, son individuales y a libro cerrado.
- La nota de aprobación mínima de cada PET es 6 (seis).
- Para tener derecho a las PET es necesario aprobar los prácticos relativos a la unidad temática a evaluar con nota mayor a igual a 6 (seis) y cumplir con la asistencia.
- Tiene derecho a una recuperación cuya nota mínima de aprobación es 6 (seis)

3.- RELATIVO A LOS PARCIALES

- Son individuales y a libro abierto. La nota de aprobación es igual o mayor a 6 (seis)
- Tiene derecho a recuperar un solo práctico desaprobado o ausente justificado en el cuatrimestre, con nota mínima 6 (seis).

4.- RELATIVO A LOS SEMINARIOS

- Los Seminarios serán evaluados mediante monografías y/o exposición ORAL que serán presentados en forma grupal. Los grupos serán de cuatro y/o cinco estudiantes.

REGIMEN DE REGULARIDAD

La Cátedra se ajusta a lo establecido en el Reglamento de Alumnos.

- Los parciales son individuales y a libro abierto.
- La nota mínima de aprobación de cada parcial es 5 (cinco).
- Tiene derecho a recuperar hasta 2 (dos) parciales desaprobados en el cuatrimestre, en fechas convenidas, y sólo uno de ellos podrá ser recuperado nuevamente
- La nota mínima de aprobación de las recuperaciones es 5 (cinco).

XLVII- BIBLIOGRAFÍA

- Braun M. *Ecuaciones diferenciales elementales y sus aplicaciones*. Iberoamericana. 1990
- Edwards- Penney. *Ecuaciones Diferenciales Elementales y problemas con condiciones en la frontera*. Tercera Edición. Ed. Prentice Hall. 1994
- Dence, J. *Técnicas Matemáticas aplicadas a la Química*. Limusa. 1978
- Larson - Hostetler. *Cálculo y Geometría Analítica*. 3era. ed. Mc Graw Hill. 1989
- Leithold, L. *El Cálculo con Geometría Analítica*. 4ta edición. Ed. HARLA. Méx. 1983
- Levine, I. *Química Cuántica*. Prentice Hall. Madrid. 2001
- Piskunov, N. *Cálculo diferencial e Integral*. Ed. Montaner y Simon. 1973
- Protter-Morrey. *Análisis Matemático*. Fondo Educativo Interamericano. 1969
- Protter-Morrey. *Cálculo con Geometría Analítica*. Ed. Fondo Educativo Interamericano. 1980
- Purcell, E – Varberg, D. *Cálculo con Geometría Analítica*. Sexta Edición. Prentice Hall. 1993
- Smith, R. Minton, R. *Cálculo*. Tomo 2. Mc. Graw Hill. Colombia. 2001
- Spiegel-Abellanas. *Fórmulas y tablas de Matemática Aplicada*. Ed. Mc. Graw-Hill. 1990
- Stein, S. *Cálculo y Geometría Analítica*. Tercer Edición. Ed. Mc. Graw-Hill. 1994.
- Zill, Dennis. *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*. Thomson. 1997
- Thomas. *Cálculo. Varias variables*. Undécima edición. Pearson. Mexico. 2006



- p. Material Didáctico de Cátedra: Notas de teoría con aplicaciones. Guía de trabajos prácticos. Guía de ejercicios adicionales.

XLVIII- CARGA HORARIA

Clases teóricas: 4 horas

Clases teórico-prácticas: 4 horas

Carga horaria semanal: 8 horas

Seminarios: 20 horas

Carga horaria total: 132 horas (sobre la base de un cuatrimestre de 14 semanas)

Carga horaria formación Práctica: 76 horas

XLIX- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

Para el cursado de Matemática III se requiere que los alumnos tengan regularizadas Matemática II y Física II.

QUÍMICA ANALÍTICA III AÑO 2011 ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

I- OBJETIVOS

Objetivos generales

Desarrollar técnicas analíticas instrumentales modernas con el objetivo de adquirir las herramientas necesarias para una adecuada selección del método a usar para la resolución de un dado problema analítico, obtener e interpretar resultados aplicando criterios de normas de calidad.

Objetivos específicos

- Profundizar y ampliar el estudio teórico de técnicas analíticas instrumentales modernas.
- Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a la práctica mediante la ejecución de la experiencia correspondiente.
- Adquirir destreza en el manejo del instrumental y material del laboratorio.
- Adquirir conceptos de Normas de Calidad, Buenas Prácticas de Laboratorio, Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

II- CONTENIDOS MINIMOS

Clasificación de las Técnicas Analíticas Instrumentales Modernas; Electrogravimetría; Potenciometría; Espectroscopía de Absorción Molecular UV-Vis; Espectroscopía de Luminiscencia Molecular; Espectroscopía de Absorción Atómica; Espectrometría de Rayos X; Polarimetría; Refractometría; Termogravimetría; Análisis Térmico Diferencial; Calorimetría de Barrido Diferencial; Técnicas Acopladas con fuente de Plasma: Espectrometría de Emisión Atómica y Espectrometría de Masas; Conceptos de Normas de Calidad (ISO 9000, 9001, 17025, 14000), Buenas Prácticas de Laboratorio, Procedimientos Operativos Estandarizados (POE), Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

III-PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

Unidad I: Generalidades

A) Clasificación de las Técnicas Analíticas. Introducción a los Técnicas Instrumentales Modernas. Clasificación. Principales Técnicas Instrumentales. Etapas comunes en la resolución de un Problema Analítico.

B) Conceptos básicos sobre Normas de Calidad. Normas ISO (9000, 9001, 17025, 14000). Buenas Prácticas de Manufactura (BPM o GMP). Procedimientos



Operativos Estandarizados (POE o SOP). Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES o SSOP). Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

Unidad II: Técnicas Electroquímicas

A) Electrogravimetría. Fundamentos. Circuito básico. Potencial de Descomposición. Cálculo del Potencial de Descomposición. Sobretensión. Factores que influyen en la Sobretensión. Tipos de electrólisis. Separación Electrolytica de metales. Aplicaciones.
B) Potenciometría. Potenciometría Directa e Indirecta. Electrodo Indicadores Selectivos de Iones (ISE). Clasificación y propiedades de las Membranas Selectivas de Iones. Electrodo de Membrana de vidrio. Electrodo de Membrana: Cristalina, Plástica, Líquida y Múltiple. Aplicaciones.

Unidad III: Técnicas Ópticas Espectroscópicas

A) Espectroscopía de Absorción Molecular Ultravioleta/Visible (UV-Vis). Aplicaciones: análisis de multicomponentes, determinación de la composición y cálculo de la constante de formación de complejos.
B) Espectroscopía de Luminiscencia Molecular. Fluorescencia, Fosforescencia y Quimioluminiscencia. Conceptos básicos. Mecanismos. Procesos de desactivación. Variables que afectan la fluorescencia y fosforescencia. Relación entre Potencia de luminiscencia y Concentración. Instrumentación. Aplicaciones.
C) Espectroscopías Atómicas de: Absorción, Emisión y Fluorescencia. Fundamentos e Instrumentación. Espectrometría de Absorción Atómica. Atomizadores continuos (Llama) y discretos (Vaporización Electrolytica y Generador de Hidruros). Análisis por Inyección en Flujo (FIA). Aplicaciones.
D) Espectroscopía de Rayos X. Técnicas de Absorción, Difracción y Emisión. Origen de los Rayos X. Espectros de RX. Interacción de los Rayos X con la materia. Fluorescencia de Rayos X. Instrumentación. Aplicaciones.

Unidad IV: Técnicas Ópticas no Espectroscópicas

A) Polarimetría. Polarización de la luz. Fundamentos. Rotación Óptica. Rotación Específica. Instrumentación. Espectropolarimetría. Instrumentación. Aplicaciones.
B) Refractometría. Fundamentos. Angulo límite. Índice de Refracción. Refracción Específica de Lorentz-Lorenz. Refracción Molar. Instrumentación. Aplicaciones. Brixometría. Aplicaciones.

Unidad V: Técnicas Térmicas

A) Clasificación. Termogravimetría (TGA). Fundamentos. Instrumentación. Interpretación de termogramas. Factores que afectan las curvas. Aplicaciones.
B) Análisis Térmico Diferencial (DTA) y Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC). Fundamentos. Interpretación de las curvas DTA/DSC. Factores que afectan las curvas DTA/DSC. Aplicaciones.

Unidad VI: Técnicas Acopladas

A) Espectroscopías con fuente de Plasma (ICP). Espectrometría de Emisión Atómica (ICP-AES). Espectrometría de Masas Atómicas (ICP-AMS).
B) Configuración de un ICP-MS. Sistema de introducción de muestras. Fuente de Plasma Acoplado Inducidamente (ICP). Instrumentación. Adquisición de datos. Interferencias. Aplicaciones.

IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

A) Teóricos Prácticos de Problemas:

- 1-Técnicas Electroquímicas I: Electrogravimetría.
- 2-Técnicas Electroquímicas II: Potenciometría.
- 3-Técnicas Ópticas Espectroscópicas I: Análisis de Multicomponentes por Espectroscopía UV-Vis.



4-Técnicas Ópticas Espectroscópicas II: Estequiometría y Constante de Formación de Complejos por Espectroscopía UV-Vis.

B) Prácticos de Problemas:

- 1-Técnicas Electroquímicas I: Electrogravimetría.
- 2-Técnicas Electroquímicas II: Potenciometría.
- 3-Técnicas Ópticas Espectroscópicas I: Análisis de Multicomponentes por Espectroscopía UV-Vis.
- 4-Técnicas Ópticas Espectroscópicas II: Estequiometría y Constante de Formación de Complejos por Espectroscopía UV-Vis.

C) Prácticos de Laboratorios:

- 1-Electrogravimetría de un ión metálico.
- 2-Potenciometría: Valoración Potenciométrica de una mezcla de halogenuros. Determinación de acidez en jugos cítricos.
- 3-Espectroscopía UV-Vis: Determinación de la concentración de un analito mediante recta de calibración.
- 4- Espectroscopía UV-Vis: Resolución de Multicomponentes.
- 5- Espectroscopía UV-Vis: Determinación de la Composición y Constante de Formación de Complejos.
- 6- Espectroscopía de Luminiscencia Molecular: Determinación de la concentración de un analito fluorescente mediante recta de calibración.
- 7-Espectroscopía de Absorción Atómica: Determinación de la concentración de un analito mediante recta de calibración.
- 8-Refractometría: Medida de Grados Brix (°Bx) en jugos cítricos.

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Se dictan clases teóricas, clases teórico prácticas, clases prácticas de resolución de problemas y prácticas de laboratorios. Además hay horarios de consultas en donde participan todos los docentes de la cátedra para que los alumnos puedan disipar cualquier duda teórica o práctica. Para el cursado de la materia se emplea la bibliografía recomendada por la cátedra y el material didáctico elaborado por los docentes.

Para el desarrollo de las dos clases teóricas semanales, de 2 horas cada una, se hace uso de pizarrón, retroproyector y proyector multimedia, y en ellas los alumnos participan con preguntas y respuestas activamente.

Sobre algunos temas del programa teórico se realizan clases teórico prácticas y clases prácticas de resolución de problemas.

En las clases teórico prácticas, de 3 hs de duración, se ejemplifica con cálculos y situaciones problemáticas los conceptos teóricos ya desarrollados.

En la clase práctica de resolución de problemas, una a la semana de 3 horas, los alumnos resuelven, en forma individual o grupal, problemas propuestos por el docente con el apoyo del material didáctico disponible.

Se realiza un práctico de laboratorio semanal de 4 horas en el que se desarrolla experimentalmente un método instrumental estudiado en forma teórica previamente, con vistas a que los alumnos adquieran habilidades en el manejo del instrumental y material de laboratorio, obtengan y procesen datos para asegurar su confiabilidad y calidad, elaboren y presenten el informe adecuado.

VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

Clases teóricas: dos semanales de 2 hs. cada una.

Trabajos Prácticos de:

- Teóricos Prácticos de Problemas: uno semanal de 3 hs.
- Resolución de Problemas: uno semanal de 3 hs.
- Laboratorios: uno semanal de 4 hs.

Evaluaciones: dos Pruebas de Integración de Conocimientos (PIC) escritas individuales de 3 hs cada una.


Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



VII- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

Régimen de regularidad: se regirá por el Reglamento Alumnos que estipula:

- Se puede justificar solo un 10% del total de trabajos prácticos.
- Se pueden desaprobar hasta un 25% de los trabajos prácticos.
- Aprobar el 100% de los trabajos prácticos.
- Aprobar las PIC con nota igual o mayor a cinco, con posibilidad de recuperar una vez cada prueba. Las inasistencias injustificadas se computarán como desaprobadas.
- Los alumnos regulares deberán rendir un examen final para aprobar la materia ante Tribunal Examinador.

Régimen de promoción directa:

- Asistencia al 75% de las clases teóricas.
- Aprobar el 100% de los trabajos prácticos.
- Aprobar las dos PIC con nota igual o mayor a siete, en cada una.
- La nota final será el promedio de las obtenidas en las dos PIC.
- La posibilidad de promoción se pierde:
 - si se debe recuperar una PIC por ausencia injustificada a la misma (excepto en caso de enfermedad justificada con certificado médico expedido por la Dirección del Servicio Médico para estudiantes de la UNT).
 - en caso de no alcanzar la nota mínima requerida (siete).

VIII- BIBLIOGRAFÍA

- 1- "ANÁLISIS INSTRUMENTAL" - Skoog – West - Ed. Interamericana. 1975.
- 2- "CURSO DE QUÍMICA ANALÍTICA" - Hammerly, Marracino, Piagentini- Ed. El Ateneo. 1984.
- 3- "MÉTODOS OPTICOS DE ANÁLISIS" - Eugene D. Olsen – Ed. Reverté S.A. 1986.
- 4- "MÉTODOS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS" – William, Dean, Merritt y Settle- Grupo Editorial Iberoamérica. 1991.
- 5- "ANÁLISIS INSTRUMENTAL" – Skoog – Leary – 4^{ta} Edición – Ed. McGraw Hill. 1994.
- 6- "PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL" – Skoog, Holler, Nieman – 5^{ta} Edición- Ed. Mc Graw Hill. 2001.
- 7- "ANÁLISIS INSTRUMENTAL" – Rubinson, K. y Rubinson, J. – Prentice Hall. 2001.

IX- CARGA HORARIA, detallando:

- Clases teóricas:** dos semanales de 2 hs. c/u.
- Clases teórico-prácticas:** una semanal de 3 hs.
- Clases prácticas de problemas:** una semanal de 3 hs.
- Clases prácticas de laboratorio:** una semanal de 4 hs.
- Carga horaria semanal:** 10 hs.
- Carga horaria total:** 110 hs.
- Carga horaria formación Práctica:** 56 hs

X- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD: Química Analítica II.


Dra. ALICIA BARDÓN
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



QUIMICA BIOLÓGICA
AÑO 2011
ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

I- OBJETIVOS

Objetivos generales

La Química Biológica es el área del conocimiento que estudia las biomoléculas componentes de los seres vivos y la forma en que éstas interactúan respetando las leyes físicas y químicas de la materia inanimada para mantener y perpetuar la vida. Captar en su verdadera dimensión la complejidad de la composición química y de los procesos bioquímicos de los seres vivos.

Objetivos específicos

a) **De conocimiento:** Adquirir los conceptos básicos acerca de la composición química de los seres vivos y de los procesos que sufren las biomoléculas en el curso del metabolismo celular.

b) **De habilidades:** Adquirir una formación teórico-práctica adecuada para el estudio de la composición química de los organismos vivos, la determinación de las propiedades fundamentales de sus enzimas y el estudio de sus procesos metabólicos.

c) **De actitudes:** Crear la conciencia de que los complejos procesos bioquímicos que transcurren en los seres vivos constituyen un todo dinámico, cuyo conocimiento se encuentra en pleno desarrollo experimental y despertar la inquietud por contribuir al progreso de las Ciencias Bioquímicas y su proyección a los problemas del medio.

II-CONTENIDOS MINIMOS

- La célula como unidad de los seres vivos y su relación con el medio.
- Bioquímica estructural.
- Membranas biológicas: transporte.
- Enzimas. Cinética enzimática. Regulación.
- Bioenergética: oxidaciones biológicas.
- Fotosíntesis.
- Degradación y biosíntesis de carbohidratos, amino ácidos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos. Regulación.
- Código genético.
- Receptores celulares. Traducción y amplificación de señales.
- Integración y control de los procesos metabólicos.

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

Capítulo I

INTRODUCCIÓN

Modelos moleculares. Biomoléculas. Interacciones reversibles de biomoléculas. Propiedades biológicas del agua. Interacciones hidrofóbicas.

Capítulo II

ESTRUCTURA Y FUNCION DE LAS PROTEINAS

Aminoácidos. Propiedades iónicas. Unión peptídica. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas. Interacciones que estabilizan la estructura de las proteínas. Proteínas transportadoras de oxígeno. Mioglobina y Hemoglobina.



Capítulo III

INTRODUCCION A LAS ENZIMAS

Conceptos termodinámicos y cinéticos. Efecto del pH y temperatura. Inhibición enzimática. Enzimas alostéricas. Modelos.

Capítulo IV

MEMBRANAS BIOLÓGICAS y Transporte

Composición química de las membranas biológicas. Lípidos simples y complejos. Proteínas de membranas. Movimiento de los lípidos y las proteínas. Modelo del mosaico fluido. Asimetría. Fluidez. Modelos de membranas. Transporte de solutos a través de membranas biológicas. Transporte pasivo. Canales y poros. Transporte activo. ATPasas. Ionóforos.

Capítulo V

METABOLISMO: CONCEPTOS BASICOS

ATP y bioenergética en los sistemas biológicos. Biomoléculas de alto contenido energético. Transportadores de electrones. Reacciones acopladas. Coenzimas.

Capítulo VI

METABOLISMO DE CARBOHIDRATOS

Estructura de carbohidratos. Glicólisis: visión general. Catabolismo de otros azúcares. Gluconeogénesis. Regulación de la glicólisis y glucogénesis. Vía de las pentosas. Biosíntesis y degradación del glucógeno. Regulación hormonal.

Capítulo VII

CICLO DEL ACIDO CITRICO

Producción de Acetil-CoA: Complejo de la Piruvato Deshidrogenasa. Reacciones del ciclo. Función del ciclo en el catabolismo y anabolismo. Reacciones anapleróticas. Regulación.

Capítulo VIII

FOSFORILACION OXIDATIVA Y FOTOSINTESIS

Sistema de transferencia de electrones. Principios básicos del transporte de electrones Acoplamiento del transporte de electrones y la formación de ATP. Ultraestructura de la membrana mitocondrial. Toxicidad del oxígeno. Fotosíntesis. Cloroplastos. Reacciones luminosa y oscura. Plantas C3 y C4.

Capítulo IX

METABOLISMO DE LIPIDOS

Degradación de ácidos grasos. Cuerpos cetónicos. Biosíntesis de ácidos grasos. Biosíntesis y degradación de triglicéridos, fosfolípidos y esfingolípidos. Biosíntesis del colesterol.

Capítulo X

METABOLISMO DE COMPUESTOS NITROGENADOS

Metabolismo de aminoácidos. Trasaminación. Descarboxilación. Desaminación. Ciclo de la urea. Metabolismo de algunos aminoácidos. Metabolismo de nucleótidos. Purinas. Pirimidinas. Acido Úrico.

Capítulo XI

INTEGRACION DEL METABOLISMO

Principales vías metabólicas y centros de control. Conexiones claves: glucosa-6-fosfato, piruvato, acetil-CoA.

Perfiles metabólicos de los órganos más importantes. Regulación hormonal del metabolismo. Hígado: amortiguador del nivel de glucosa sanguínea. Adaptaciones metabólicas al ayuno prolongado. Depósito de grasas como fuentes de energía y agua.



Capítulo XII

DNA y RNA. LAS MOLECULAS DE LA HERENCIA

Estructura del DNA y del RNA. Doble hélice. Replicación del DNA. Genes y Genomas de DNA y RNA. Tipos de RNA. RNA polimerasa. Flujo de la información genética. Transcripción. Código genético. Traducción o síntesis de Proteínas.

Capítulo XIII

INVESTIGACION EN GENES

Enzimas de restricción. DNA recombinante. Clonación y Secuenciación del DNA. Amplificación del DNA por la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

- **Técnicas cromatográficas:** Separación de proteínas por cromatográficas de intercambio iónico y tamaño molecular.

- **Bioinformática:** Manejo de bases de datos. Acceso bioinformático en Internet. Preparación y presentación de una monografía sobre temas sugeridos.

- **Técnicas electroforéticas:** Separación de proteínas por electroforesis en geles de poliacrilamida.

- **Cinética enzimática I:** Determinación de actividad enzimática, efecto de pH y temperatura.

- **Cinética Enzimática II:** Determinación de parámetros cinéticos, inhibidores. Resolución de problemas prácticos.

- **Isoenzimas:** Separación por electroforesis en geles de poliacrilamida de isoenzimas de lactato dehidrogenasa y determinación de sus actividades.

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

a) 40 clases teóricas de 1,5 hs cada una con técnicas de diapositivas /o medios audiovisuales.

b) 6 trabajos prácticos, de 4.5 hs de duración a realizar en pequeños grupos con planificación orientada, trabajo experimental, debate conjunto de los resultados obtenidos, resolución de problemas.

c) Se dispondrán de los equipos necesarios para la realización de los trabajos prácticos planeados.

VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

1) En el curso de los trabajos prácticos se efectuará un seguimiento individual del alumno como evaluación para el alumno se realizará una prueba escrita de tres preguntas relacionadas con los conocimientos adquiridos durante el práctico..

2) Se tomarán dos pruebas parciales escritas con un recuperatorio para cada una, consistentes en cuestionarios sobre temas dictados en las clases teóricas. La condición de alumno regular se determina con la aprobación de los prácticos y parciales (100%).

3) La evaluación final se hará por medio de un examen escrito, individual o con examen escrito teórico práctico previo al examen escrito en el caso de alumnos libres.

VII- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

Los alumnos que hayan aprobados los trabajos prácticos y obtuvieran un promedio mínimo de cuatro (4) en la nota de los parciales se considerarán alumnos regulares; aquellos que obtuvieran un promedio de siete(7) o mas podrán optar a ser promocionados.



VIII- BIBLIOGRAFÍA

Texto básico:

- Lehninger, A.L., Nelson, D.L., Cox, M.M. Principios de Bioquímica. 4Tt. ed. Omega, Barcelona, 2007.

- Voet, Voet y Pratt. Fundamentos de Bioquímica. 2da. Ed. Panamericana, Buenos Aires, 2007.

Texto alternativo:

- Stryer, L. Bioquímica. 4ta. ed. Reverté, Barcelona, 1995

IX- CARGA HORARIA, detallando:

Clases teóricas: 55 hs.

Clases prácticas: 55 hs

Carga horaria semanal: 8 hs

Carga horaria total: 110 hs

X- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD: Las asignaturas correlativas son: Biología, Química Orgánica II, Química Analítica II y Físicoquímica I.

COMPLEMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA

AÑO 2011

ASIGNATURA BIMESTRAL

I- OBJETIVOS

Objetivos generales:

Adquirir experiencia en el análisis químico aplicado mediante el desarrollo práctico de diferentes técnicas a muestras diversas, con el fin de completar su formación profesional en el área.

Objetivos específicos:

- Adquirir experiencia práctica en el desarrollo de un proceso analítico completo.
- Afianzar destrezas manuales, hábitos de orden y limpieza en el trabajo,
- Elaborar informes con resultados que cumplan con las exigencias de confiabilidad y trazabilidad de los modernos laboratorios químicos.
- Aplicar criterios de calidad a los procedimientos analíticos.
- Introducir al alumno en la elaboración de informes según su finalidad.

II-CONTENIDOS MINIMOS

Proceso analítico integral. Muestreo. Tratamiento químico de diferentes tipos de muestras. Técnicas analíticas clásicas e instrumentales aplicadas a diferentes muestras. Estadística aplicada a Química Analítica. Tratamiento de datos. Control de calidad de los métodos. Validación. Trazabilidad.

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

Química Analítica: su evolución. Clásica, moderna y contemporánea. Escalas de medición. Propiedades analíticas. Representatividad. Exactitud: veracidad y precisión. Sensibilidad. Selectividad.

Etapas de un proceso analítico: desde la toma de muestras hasta la obtención de resultados confiables.

Etapas previas: definición del problema analítico, selección del método de análisis, muestreo.

El problema del tratamiento químico de las muestras. Solubilidad. Separaciones. Interferencias.



Medida y transducción de la señal. Técnicas analíticas instrumentales. Señales usadas en las diferentes técnicas. Calibración del instrumento. Calibración metodológica.

Adquisición y tratamiento de datos analíticos. Estándares internos. Estándares Externos. Cálculo de incertidumbre. Recuperaciones. Criterios de rechazo. Gráficos de control.

Elaboración de informes. Expresión de resultados. Formato de informes acorde a su finalidad: servicio profesional o trabajo de investigación.

Validación de métodos analíticos. Aplicación de métodos normatizados. Trazabilidad.

IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

- 1- Calibración del material de laboratorio y de equipos.
- 2- Tratamiento químico de una muestra. Disgregación. Determinación de calcita.
- 3- Valoración de nicotina en tabaco por volumetría ácido base en medio no acuoso.
- 4 - Valoración conductimétrica de ácido acetilsalicílico y de un ácido fuerte.
- 5- Determinación de sulfatos en agua por Turbidimetría.
- 6- Determinación de un metal a nivel de ultratrazas a elección (Cu, Pb, Cd, Zn) mediante Espectrometría de Absorción Atómica con horno de grafito.

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Los alumnos deberán, en base a la orientación y bibliografía provista por el docente durante las clases teóricas y de orientación, ejecutar los métodos propuestos para los prácticos de laboratorio.

Para realizar los análisis químicos, el alumno seguirá las normas de buenas prácticas de laboratorio. El docente controlará el procedimiento y en conjunto se discutirán y analizarán los resultados aplicando parámetros para controlar la calidad de los mismos.

Se deberá realizar un informe con los resultados obtenidos y defenderlo oralmente frente a los docentes haciendo uso de los recursos didácticos disponibles (retroproyector, proyector multimedia, pizarra).

VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

La materia será predominantemente de carácter práctico. Las prácticas de laboratorio se llevarán a cabo en dos etapas cada una. El alumno realizará en forma integral el método analítico correspondiente.

Se dictarán clases de orientación para rever conceptos teóricos fundamentales para la ejecución de la práctica de laboratorio. Estas clases serán dialogadas en base a bibliografía indicada por los docentes con anterioridad a la misma.

Se dictarán clases teóricas para afianzar los conocimientos adquiridos previamente en las asignaturas del área (Química Analítica I, II y III).

Se evaluará mediante la presentación y aprobación de los informes correspondientes a los prácticos de laboratorio y la defensa oral frente a los docentes de uno de los prácticos.

VII- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

La asignatura será de carácter promocional directa.

El alumno debe aprobar el 100% de los informes de laboratorio con nota igual o mayor a 6 y deberá defender oralmente uno de ellos frente a los docentes para su aprobación con nota no inferior a 6.

Podrán desaprobar (nota menor a 6) solamente un informe que deberá ser recuperado y aprobado.

VIII- BIBLIOGRAFÍA

- 1- Skoog, Holler, Nieman. Principios de Análisis Instrumental. 5ta. Ed. Mc Graw-Hill. 2001.
- 2- Valcarcel, M. Principios de Química Analítica. Springer-Verla Ibérica, SA, Barcelona, 1999.



- 3- Rubinson, K. A. y Rubinson, J. F. Análisis Instrumental. Pearson Educación, SA, Madrid, 2001.
- 4- Pickering, W. F. Química Analítica Moderna. Ed. Reverté. 1976.
- 5- Anderson, R. Sample Pretreatment and separation. Analytical Chemistry by Open Learning, ACOL, London, 1998.
- 6- Rodier J. Análisis de las aguas. Ed. Omega, Barcelona, 1981.
- 7- Miller, J.C. y Miller, J. N. Estadística y Quimiometría para Química Analítica. Pearson Educación. 2000.
- 8- - APHA, AWWA y WPCF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Ed. Díaz de Santos. Madrid, España. 1992.

IX- CARGA HORARIA

Clases teóricas: 19 hs.

Clases prácticas de laboratorio: 40 hs.

Clases de orientación: 6 hs.

Carga horaria semanal: 8 hs.

Carga horaria total: 65 hs.

X- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD: Química Analítica II.

FISICOQUIMICA II

AÑO 2011

ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

I OBJETIVOS

Objetivo general: que el alumno adquiera capacidad para la interpretación y comprensión de fenómenos fisicoquímicos a través de principios teóricos y experimentales.

Objetivos específicos: que el alumno adquiera conocimientos de Termodinámica Estadística y Cinética Química Molecular y sea capaz de realizar el análisis estructural de la materia en equilibrio y los procesos de cambio químico en base a una correcta interpretación de los fenómenos microscópicos y macroscópicos, así como de la relación entre ellos.

II CONTENIDOS MINIMOS

Esta asignatura constituye el segundo curso de fisicoquímica que realizan los alumnos de la carrera de Licenciatura en Química. Los estudiantes deben utilizar los conocimientos que aprendieron en cursos anteriores (Fisicoquímica I, Química General, Química Inorgánica y Química Analítica) para lograr una correcta interpretación y asimilación de los conceptos de termodinámica estadística y de cinética molecular. Deberán conocer los fundamentos de mecánica clásica y estadística, de estructura atómica y molecular, de termodinámica clásica y de cinética química.

Los contenidos generales de la materia se enumeran a continuación:

Termodinámica estadística. Distribución de estados energéticos. Función de partición. Cinética molecular. Superficies de energía potencial. Mecanismos de reacción. Reacciones unimoleculares y complejas. Estado líquido. Reacciones en solución. Teoría de Debye-Hückel. Cinética química heterogénea. Catálisis homogénea y heterogénea.

III PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

UNIDAD 1: TERMODINAMICA ESTADÍSTICA: INTRODUCCIÓN

Algunos requerimientos estadísticos. Microestados y configuraciones. Aproximación de Stirling. La distribución más probable: Distribución de Maxwell-Boltzmann. Ecuación de Boltzmann.



UNIDAD 2: TERMODINAMICA ESTADÍSTICA: FUNCION DE PARTICION

Significado de la función de partición. Relación de la función de partición con las funciones termodinámicas. Cálculo de la función de partición. Función de partición total. Cálculo de las funciones termodinámicas a partir de las funciones de partición. Expresión estadística del equilibrio químico.

UNIDAD 3: CINETICA MOLECULAR

Ley de Arrhenius. Superficies de energía potencial. Teoría de las colisiones. Teoría del estado de transición: Ecuación de Eyring. Formulación termodinámica de las ecuaciones de velocidad.

UNIDAD 4: REACCIONES EN FASE GASEOSA

Reacciones bimoleculares. Reacciones trimoleculares. Reacciones unimoleculares. Mecanismo de Lindemann. Reacciones complejas. Hipótesis del estado estacionario. Técnicas experimentales.

UNIDAD 5: REACCIONES EN SOLUCION

El estado líquido. Fuerzas intermoleculares. Teoría de Debye-Hückel. Reacciones entre iones. Efecto de la fuerza iónica y del solvente. Reacciones en las que intervienen dipolos. Influencia de la presión. Interpretación de los volúmenes de activación. Efectos de los sustituyentes: ecuación de Hammett. Métodos experimentales.

UNIDAD 6: CATALISIS

Catálisis homogénea. Mecanismo general. Catálisis ácido-base. Relaciones de Brønsted.

Catálisis heterogénea. Sistemas de dos componentes. Adsorción física y adsorción química. Ejemplos de catalizadores.

IV PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

- 1.- Tensión superficial de un componente
- 2.- Tensión superficial de dos componentes
- 3.- Constante de disociación por medidas de conductividad
- 4.- Constante de disociación por medidas de pH
- 5.- Efecto de la fuerza iónica en la velocidad de reacción
- 6.- Determinación espectrofotométrica de la constante de disociación de un indicador

V ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Metodología de Laboratorio: Los alumnos rinden un interrogatorio oral previo a la realización del práctico de laboratorio. Al finalizar el mismo deben presentar un informe con los resultados obtenidos a partir de los datos experimentales y según el esquema solicitado en la guía de Laboratorio.

Recursos instrumentales: Se dispone del instrumental necesario para la realización de los prácticos de laboratorio experimentales: Balanza Analítica, Conductímetro, Peachímetro, Estalagmómetro, Agitador magnético, Espectrofotómetro UV- visible.

VI MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

Clases teóricas.

Clases teórico prácticas para resolución de problemas de carácter obligatorio.

Trabajos experimentales de laboratorio de carácter obligatorio.

Coloquios de consulta, de carácter obligatorio.

Evaluación parcial: exámenes parciales escritos e interrogatorio de trabajos de laboratorio.

Evaluación final: examen final oral.

VII REGIMEN DE REGULARIDAD

Requisitos para la obtención de la regularidad: Para la regularización de la materia se exigirá la aprobación de 2 (dos) exámenes parciales con nota mínima de 5 (cinco), con la posibilidad de 2 (dos) exámenes recuperatorios (1 para cada parcial), además



de la aprobación del 100% de los trabajos prácticos de laboratorio. Se exigirá la asistencia al 75% de los trabajos prácticos de problemas. No se exigirá asistencia a las clases teóricas.

VIII BIBLIOGRAFÍA

- 1.P. W. Atkins- J. de Paula. Química Física. 8va edición. Ed. Panamericana. (2008)
- 2.T. Engel-P. Reid. Química Física. Ed. Addison-Wesley. (2006)
- 3.D.W. Ball. Fisicoquímica. 1ra. edición. Ed. International Thomson (2004)
- 4.S.R. Logan. Fundamentos de Cinética Química. Addison-Wesley (2000)
- 5.I. Levine. Fisicoquímica. Tomos I y II. 4ta edición Ed. Mac-Graw-Hill (1996)
- 6.K. Laidler- J. Meiser. Fisicoquímica. 2da edición.Ed. CECSA (1997)
- 7.G.W. Castellan. Fisicoquímica. Fondo Educativo Interamericano (1976).
- 8.M. Díaz Peña-A.Roig Muntaner. Química Física. Tomos I y II. Ed. Alhambra (1972).
- 9.K. Laidler. Cinética de reacciones. Tomos I y II. Ed. Alhambra (1966).

IX CARGA HORARIA:

Clases teóricas: 4 (cuatro) horas semanales (10 semanas)

Clases teórico-prácticas: 6 (seis) horas semanales (10 semanas). De carácter obligatorio.

Prácticos de Laboratorio: 6 (seis) horas semanales (4 semanas). De carácter obligatorio.

Coloquios: 4 (cuatro) horas semanales (4 semanas). De carácter obligatorio.

Nº de semanas: 14 (catorce).

Carga horaria semanal: 10 (diez) horas.

Carga horaria total: 140 (ciento cuarenta) horas.

X REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

Fisicoquímica I; Matemática III.

MATEMATICA APLICADA A LA QUIMICA AÑO 2011 ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

I- OBJETIVOS

Objetivo general

- Brindar los contenidos matemáticos necesarios para abordar los de otras asignaturas de la Licenciatura en Química
- Fomentar la integración de la Matemática con la Ciencia química.

Objetivos específicos

Que el alumno sea capaz de:

- Incorporar los contenidos necesarios del álgebra lineal para abordar:
 - la teoría de grupos finitos aplicada a la química,
 - la teoría matemática que subyace en el estudio de los sistemas cuánticos
 - el estudio de las ecuaciones diferenciales
- Incorporar los conceptos matemáticos de la teoría de grupos finitos y relacionarlos con los correspondientes a una estructura molecular.
- Interpretar las ecuaciones diferenciales lineales que gobiernan la Física, la Química, la Mecánica Ondulatoria y la Cinética Química.

II-CONTENIDOS MINIMOS

- a. Temas del álgebra lineal. Matrices especiales reales y complejas.
- b. Teoría de grupos finitos aplicado a la Química.
- c. Operadores diferenciales lineales. Operadores Auto adjuntos.
- d. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden "n".
- e. Ecuación diferencial en derivadas parciales lineal de segundo orden: Ecuaciones de la Física Matemática.



- f. Ecuaciones diferenciales en funciones propias: La Ecuación de Schrödinger.
- g. Aplicaciones en el contexto de la Ciencia Química.

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

MODULO I Algebra Lineal en el Contexto de la Química

Espacio vectorial real y complejo. Definición. Aplicación a: n-uplas, matrices y funciones. Combinación lineal. Dependencia e independencia lineal de vectores. Base y dimensión. Producto interno estándar de n-uplas y funciones. Norma, normalización y ortogonalidad de vectores. Transformación lineal. Matriz de transformación lineal. Operaciones de simetría.

Matrices Especiales reales y complejas. Matrices simétrica, antisimétrica, hermítica, hemihermítica, ortogonal y unitaria. Definición. Propiedades y aplicaciones. Valores y vectores propios. Definición. Propiedades. Espacio vectorial propio. Valores y vectores propios de matrices especiales.

Aplicaciones:

- *Funciones de estado, niveles de energía de un sistema mecano cuántico.*
- *Constante de normalización. Probabilidad de la posición de una partícula.*
- *Observables cuánticos*

MODULO II Teoría de Grupos Finitos Aplicada a la Química

Introducción. Definición de grupo. Orden de un grupo. Tabla de grupo abstracta. Teorema de la redistribución. Isomorfismo entre grupos. Grupos abstractos. Grupos cíclicos. Elementos Generadores. Subgrupo. Cogrupos. Teorema de Lagrange. Transformaciones por similitud. Elementos conjugados. Clases de elementos conjugados. Representación matricial de un grupo. Representaciones irreducibles. Representaciones equivalentes. Tabla de representaciones. El Gran Teorema de la Ortogonalidad. Tabla de caracteres. Consecuencia del Teorema de la Ortogonalidad. Uso de la Tabla de caracteres.

Aplicaciones: estudio cualitativo de estructuras moleculares.

MODULO III Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales

Operador lineal. Definición. Operador diferencial polinómico. Propiedades. Algebra de operadores.

Ecuación diferencial ordinaria lineal de 2º orden. Solución general. Teorema fundamental de soluciones de una ecuación diferencial lineal. Criterios de independencia lineal de funciones. Uso del operador diferencial lineal en ecuaciones diferenciales lineales homogéneas y no homogéneas. Generalización a ecuaciones diferenciales de orden "n".

Valores y funciones propia. Definición. Ecuaciones diferenciales en valores y funciones propias: La Ecuación de Schrödinger en una dimensión.

Aplicaciones:

- *Operadores cuánticos: momento lineal, angular. Operador Hamiltoniano.*
- *Mecánica ondulatoria. Movimiento de una partícula en un pozo de potencial nulo.*

MODULO IV Ecuaciones Diferenciales de la Física Matemática

Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales (EDP). Definición. Orden. Tipos de Solución. Resolución de EDP lineales de primer orden. EDP de segundo orden homogénea y no homogénea. Ecuaciones de la Física Matemática: Ecuación del calor, de la onda y ecuación de Laplace. Condiciones iniciales y de frontera.

Aplicaciones:

- *Ecuación fundamental de la mecánica Cuántica. La Ecuación de Schrödinger*
- *Ecuaciones de la difusión: Primera y Segunda Ley de Fick.*



IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Contenidos desarrollados por semana, con la modalidad correspondiente, en teoría, teórico práctico y taller de integración.

Semana N°	Temas
1	Números complejos. Operaciones. Propiedades. Forma cartesiana, polar y exponencial de números complejos. Aplicaciones
2	n-upla compleja, función compleja. Espacio Vectorial complejo. Producto interno, norma y ortogonalidad. Aplicaciones
3	Matrices reales y complejas: simétrica, hermética, ortogonal, antisimétrica, antihermítica y unitaria. Aplicación a operadores cuánticos y operaciones de simetría molecular.
4	Valores y vectores propios. Propiedades. Teoremas relativos a matrices simétricas y no simétricas. Aplicaciones a estructuras moleculares
5	Diagonalización de matrices.
6	Grupo abstracto. Definición axiomática. Propiedades. Isomorfismo.
7	Sugrupo. Elemento generadore. Grupo cíclico. Cogrupo.
8	Clases de elementos conjugados. Representación matricial de un grupo de simetría. Aplicación a estructura moleculares
9	Tabla de Representaciones reducibles, irreducibles y equivalentes. Aplicaciones a la simetría molecular.
9	Tabla de caracteres. Aplicación a grupo puntual molecular
10	Operadores diferenciales. Aplicación a operadores cuánticos.
11	Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales a coeficientes constantes homogéneas. Criterios de independencia lineal de soluciones de una ecuación diferencial lineal. Aplicación a fenómenos físico-químico.
12	Funciones Propias y valores propios. Ecuación de Schrödinger
13	Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales (EDP). Orden y solución general. EDP de segundo orden lineal homogénea y no homogénea.
14	Ecuaciones de la física Matemática: ecuación del calor o de la difusión. Aplicación a la Mecánica Ondulatoria

Los Trabajos Prácticos y la Teoría se evalúan por unidad temática inmediatamente al finalizar el desarrollo de cada una de ellas. Cada evaluación de 2 hs. de duración se lleva a cabo cada 3 o 4 semanas aproximadamente.

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

La asignatura se dicta en el segundo cuatrimestre. Tiene una carga horaria total de 120 horas distribuidas de la siguiente manera:

Parte teórica: 3 horas semanales durante 14 semanas. Total 42 hs (35%).

Parte práctica: 78 hs (65%) distribuida en:

Teóricos prácticos: 2 horas semanales durante 14 semanas (28h).

Taller de integración: semanalmente durante 14 semanas (28h).

Seminario: 4 hs. presenciales + búsqueda+ consultas, etc. (22h).

Clases de consulta: 6-8 hs. semanales.

Evaluaciones por unidad temática

- o de la Teoría: 2 horas
- o de la Práctica: 2 horas

Las clases de *Teoría* y *Taller de integración* están a cargo del profesor responsable de la asignatura. Para el dictado se usa como recurso didáctico el proyector multimedia y el material didáctico de la cátedra entregado antes de las clases. Se desarrolla la teoría y las aplicaciones a fin de integrar la matemática con la ciencia Química en el contexto de la carrera. Algunos contenidos se analizan a partir de salidas del software matemático MATLAB. Este espacio de trabajo tiene como propósito mostrar al alumno que los fenómenos, desarrollados en asignaturas tales



como Físico-Química, Inorgánica y Física cuántica, se estudian, analizan e interpretan usando los contenidos de esta asignatura como herramienta matemática. Las clases de *Trabajos Prácticos* están a cargo del auxiliar de la docencia. Se imparten las técnicas y procedimientos matemáticos para la resolución de los ejercicios propuestos en la guía de Trabajos Prácticos. El objetivo es que el alumno adquiera destreza en el uso de las herramientas matemáticas y conceptos desarrollados en la clase de teoría.

Las *evaluaciones* permiten el seguimiento de los alumnos y realizar los ajustes pertinentes a los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

A través de las *clases de consulta* se busca acercar al alumno a la cátedra para favorecer al proceso educativo.

Las diferentes actividades tienen el propósito de:

- desarrollar una metodología activa de enseñanza y aprendizaje
- incorporar las herramientas matemáticas que permiten abordar contenidos de las asignaturas Físico-Química, Inorgánica y Física Cuántica

Se espera alcanzar una integración de la matemática con la ciencia química y aportar a la formación científica e interdisciplinaria del futuro profesional.

VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

DERECHO A OPCION

El alumno tiene derecho a optar por el **Reglamento de Promoción Directa**, previa comunicación a la cátedra.

En caso de optar y no cumplir con lo establecido por dicho régimen puede continuar en carácter de alumno regular

VII- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

REGIMEN DE PROMOCION DIRECTA

1.- RELATIVO A LOS EVALUATIVOS

- Cada unidad temática se evalúa en forma independiente.
- Los Evaluativos son individuales y a libro cerrado.
- La nota de aprobación mínima de cada PET es 6 (seis).
- Tienen derecho a una recuperación con nota mínima de aprobación 6(seis).
- Para tener derecho a las PET es necesario:
- Asistencia obligatoria del 75% en las clases de: teoría, teórico-prácticas y trabajos prácticos por unidad temática.
- Aprobar los trabajos prácticos relativos a la unidad temática con nota mayor a igual a 6 (seis).

2.- RELATIVO A LOS PARCIALES

- Los parciales son obligatorias, individuales y a libro abierto.
- Tiene derecho a recuperar un solo práctico desaprobado o ausente justificado en el cuatrimestre, con nota mínima 6 (seis).

REGIMEN DE REGULARIDAD

La Cátedra se ajusta a lo establecido en el Reglamento de Alumnos.

Características:

- Los parciales son obligatorias, individuales y a libro abierto.
- La nota mínima de aprobación de los parciales es 5 (cinco).
- Tiene derecho a recuperar hasta 2 (dos) prácticos desaprobados en el cuatrimestre, en fechas convenidas, y sólo uno de ellos podrá ser recuperado nuevamente
- La nota mínima de aprobación de las recuperaciones es 5 (cinco).



VIII- BIBLIOGRAFÍA

- Braun M. "Ecuaciones diferenciales elementales" y sus aplicaciones. Edit Iberoamericana. 1990.
- Cotton, F, Albert. "La teoría de grupos aplicada a la Química". Editorial Limusa. 1977.
- Dence , Joseph B. "Técnicas Matemáticas aplicadas a la Química". Limusa. 1978.
- Edwards, C.H. Jr. David E, Penney. "Ecuaciones diferenciales con aplicaciones". Prentice Hall Hispano americana. S.A. 1986.
- Edwards, C.H. Penney D. E., "Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera" Cómputo y Modelado. Cuarta edición. Pearson Educación. México 2009.
- Haberman Richard, Elementary Applied Partial Differential Equations. Prentice Hall. 1998.
- Levine, Iran N. "Química Cuántica". Prentice Hall. Madrid. 2001.
- Margenau, H., Murphy, G. "Las Matemáticas de la Física y la Química". Epesa, 1952.
- Protter-Morrey . "Análisis Matemático". Fondo Educativo Interamericano. 1969.
- Stanley I, Grossman "Algebra lineal con aplicaciones". Mc Graw-Hill. 1992.
- Thor A., Bak, Jonas Lichtenberg. "Vectores, tensores, grupos y representación de grupos". Editorial Reverté. S.A. 1972.
- Zill, Dennis G. "Ecuaciones diferenciales" con aplicaciones de modelado. International Thomson Editores. 1997.
- Material didáctico de la cátedra:
 - Notas de Teoría. Módulo I. Álgebra Lineal en el Contexto de la Química. G. Benzal.
 - Notas de Teoría. Módulo II. Teoría de Grupos Finitos Aplicado a la Química. G. Benzal.
 - Notas de Teoría. Módulo III. Ecuaciones Diferenciales Lineales. G. Benzal.
- Guía de Trabajos Prácticos. G. Benzal. C. Saavedra Fressia. 2010.

IX- CARGA HORARIA

Clases de Teoría: 42 horas.
Clases Teórico-Prácticas: 28 horas.
Taller de Integración: 28 horas.
Seminario: 22 hs. en total
Carga horaria semanal: 7 horas
Carga horaria total: 120 horas.

X- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD: Matemática III

FISICA CUÁNTICA APLICADA AÑO 2011 ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

I- OBJETIVOS

Objetivos generales: Que el estudiante conozca los límites de aplicabilidad de las leyes de la Física Clásica en la descripción de modelos específicos. Que reconozca la necesidad de construir un nuevo marco conceptual que permita encarar, entender y predecir los fenómenos cuánticos.

Objetivos específicos: Conocer y saber aplicar los formalismos más importantes de la Mecánica Cuántica al estudio de diversos modelos de interés químico.



II-CONTENIDOS MÍNIMOS

Los límites de la Física Clásica y la dualidad onda-partícula. Formulación axiomática de la Mecánica Cuántica. Aplicaciones: partícula en caja, oscilador armónico y átomo de hidrógeno. Espín. Teoría de perturbaciones de 1^{er} orden. Principio de exclusión de Pauli. Átomos multielectrónicos.

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

Unidad 1: Los límites de la Física Clásica

El experimento de Young realizado con partículas y la necesidad de una interpretación probabilística a priori. Interacción de la radiación electromagnética con la materia: el efecto Fotoeléctrico y Compton. Aspectos corpusculares de la radiación. Aspectos ondulatorios de la materia: Ondas de De Broglie. Revisión crítica del modelo de Bohr.

Unidad 2: La formulación axiomática de la Mecánica Cuántica

La ecuación de Schrödinger dependiente del tiempo. Postulados. Estados estacionarios. Valores medios. Conmutadores. El principio de incerteza de Heisenberg.

Unidad 3: La ecuación de Schrödinger independiente del tiempo

Estudio cualitativo de la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo en un potencial unidimensional. La partícula libre. La partícula en una caja mono, bi y tridimensional. El oscilador armónico. Teorema de Hellmann-Feynman. Penetración de barrera: El efecto túnel. Ejemplos y aplicaciones.

Unidad 4: La ecuación de Schrödinger para átomos hidrogenoides

Separación de variables. El impulso angular orbital. Función de onda angular: Armónicos esféricos. Estudio de la solución general de la parte radial. Niveles de energía y degeneración. Interpretación probabilística de los orbitales. Casos particulares del hamiltoniano: el rotor rígido y la partícula en un anillo. Aplicaciones: Orbitales Híbridos.

Unidad 5: El espín del electrón

El experimento de Stern Gerlach. Funciones simétricas, antisimétricas y el principio de exclusión de Pauli. La interacción espín-órbita en el átomo de Hidrógeno.

Unidad 6: Átomos multielectrónicos

El operador hamiltoniano. Las interacciones espín-órbita. Términos electrónicos. Reglas de Hund. Acoplamiento LS y JJ. Introducción a la teoría de perturbaciones de primer orden. El átomo de Helio en los estados base y excitado. El efecto Zeeman. El momento magnético de átomos multielectrónicos.

IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Prácticos de Problemas

- T.P. n° 1: Ondas y partículas
- T.P. n° 2: Niveles de energía. Átomo de Bohr
- T.P. n° 3: La ecuación de Schrödinger - operadores cuánticos
- T.P. n° 4: Partícula en caja - cuantización de la energía
- T.P. n° 5: El oscilador armónico
- T.P. n° 6: El rotor rígido
- T.P. n° 7: El átomo de hidrógeno: Armónicos Esféricos
- T.P. n° 8: El átomo de hidrógeno: Función de onda radial. Función de onda total
- T.P. n° 9: Átomos multielectrónicos



Prácticos de Laboratorio Virtual

Actividad n° 1: Efecto fotoeléctrico

Actividad n° 2: Experimento de Franck – Hertz

Actividad n° 3: Requisitos matemáticos -Parte I. Números Complejos

Actividad n° 4: Partícula en una caja de potencial bidimensional de paredes infinitas

Actividad n° 5: Requisitos matemáticos - Parte II - Obtención de orbitales atómicos - combinación lineal

Actividad n° 6: Armónicos esféricos

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

h. Clases teóricas con medios audiovisuales.

i. Resolución de problemas: individual y grupal.

j. Manejo e interpretación de tablas.

k. Computadoras y software para cálculos y gráficas.

l. Actividades virtuales en grupo de 2 a 3 personas.

VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

Las clases teóricas no son de asistencia obligatoria.

Los trabajos prácticos de problemas y de laboratorio son de asistencia obligatoria.

Se rinde un interrogatorio por cada trabajo práctico de problemas.

Se presenta un informe del práctico de laboratorio virtual.

VII- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

No existe régimen de promoción. Se regulariza con asistencia a los trabajos prácticos (75%), aprobación de los interrogatorios (100%) y aprobación de 2 (dos) parciales de problemas con una recuperación para cada uno de ellos.

VIII- BIBLIOGRAFÍA

- Química Cuántica, Levine, Ira N. 5° edición, Pearson Educación, S-A Madrid 2001.
- Física Universitaria, con Física Moderna Vol.2; Sears-Zemanzki-Young-Freedman. Ed. Pearson. Addison Wesley (Undécima edición).
- Física Cuántica, Carlos Sánchez del Río, Ediciones Pirámide, 1999.
- Fisicoquímica vol. 2 I. Levine Mac Graw Hill 1996.
- Física Cuántica R. Eisberg, R. Resnick Editorial Limusa 1978.
- m. Matemática 4 Aplicaciones para PC. Agustín Castillo de Albornoz Torres, Inmaculada Llamas Centeno. RA-MA ediciones 1997.
- n. MATEMÁTICAS. Mendiola, Esteban. Editorial Biosfera S.R.L. Capítulo VII.

IX- CARGA HORARIA

Clases teóricas: 40 (2 clases semanales de 1,30 hs cada una).

Clases prácticas: 24 (9 T.P. de Problemas en 8 clases de 3 horas cada una)

Clases teórico-prácticas: 16 (6 Prácticos de Laboratorio realizados en 8 clases de 2 horas cada uno).

Carga horaria semanal: 8

Carga horaria total: 80 hs.

X- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

Matemática III es correlativa de Física Cuántica Aplicada.



COMPLEMENTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA

AÑO 2011

ASIGNATURA BIMESTRAL

I- OBJETIVOS

Objetivos generales:

- Que el alumno adquiera los conocimientos enunciados en los programas teórico y práctico de la asignatura.
- Que el alumno sea capaz de vincular conceptos aprendidos en asignaturas previas (Química Orgánica I, II y III).
- Que el alumno sea capaz de resolver satisfactoriamente situaciones problemáticas aplicando los conocimientos teóricos.
- Que el alumno refuerce, durante los trabajos prácticos experimentales, las habilidades y destrezas ya adquiridas en el manejo seguro de reactivos químicos y de los equipos instrumentales.

El logro de estos objetivos permitirá a los alumnos, en el curso de su desempeño profesional, trabajar en forma independiente y criteriosa.

Objetivos específicos:

Que los alumnos logren:

- Adquirir conocimientos sobre los compuestos orgánicos del fósforo, sus propiedades y aplicaciones.
- Profundizar los conocimientos adquiridos sobre los compuestos organometálicos, su preparación y aplicación.

II- CONTENIDOS MINIMOS

Compuestos Orgánicos de Fósforo y Organometálicos. Moléculas Orgánicas de importancia Biológica.

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

Módulo I: Compuestos Orgánicos de Fósforo y Organometálicos

Tema 1: Compuestos Orgánicos del Fósforo.

Compuestos orgánicos del fósforo: Estructura. Clasificación. Nomenclatura. Hidruros y sus derivados. Fosfina. Síntesis. Propiedades. Estereoisomería. Basicidad. Nucleofilicidad. Derivados oxigenados. Tipos de unión. Importancia biológica. Plaguicidas.

Tema 2: Aplicación de Compuestos Organometálicos en Síntesis Orgánica

Compuestos organometálicos: Nomenclatura. Enlaces carbono-metal en compuestos organometálicos. Preparación. Aplicaciones en síntesis orgánica.

Módulo II: Moléculas Orgánicas de importancia Biológica

Tema 1: Aminoácidos, péptidos y proteínas

Aminoácidos. Estructura, nomenclatura y propiedades físicas. Clasificación. Aminoácidos esenciales. Propiedades ácido-base de los aminoácidos. Síntesis de aminoácidos. Síntesis de aminoácidos enantioméricamente puros. Reacciones de los aminoácidos.

Péptidos. Estructura y nomenclatura. Síntesis de péptidos. Determinación de la estructura.

Proteínas. Conformación molecular. Clasificación. Estructura de las proteínas fibrosas y globulares. Funciones biológicas de las proteínas.


Dra. ALICIA BARDON

RE:
Universidad Na Tucumán



Tema 2: Moléculas orgánicas de importancia biológica

Ácidos biliares. Feromonas. Precursores biosintéticos de terpenos. Ácidos grasos *trans* y salud humana. Prostaglandinas. Plásticos de poliésteres biodegradables.

IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Módulo I

Trabajos Prácticos

- Síntesis de alqueno mediante reacción de Wittig
- Síntesis de 2-metil-2-hexanol
Parte I: síntesis y purificación de 1-bromobutano
Parte II: preparación de bromuro de butilmagnesio y síntesis de 2-metil-2-hexanol empleando bromuro de butilmagnesio y acetona

Módulo II

Trabajos Prácticos

- Caracterización de proteínas y aminoácidos: Reacción con ninhidrina; Reacción de Biuret; Reacción de Lowry; Reacción xantoproteica
- Solubilidad y precipitación de proteínas en medio ácido y alcalino.

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Para lograr el cumplimiento de los objetivos planteados las estrategias metodológicas empleadas son:

- Desarrollo de clases teóricas, empleando modelos moleculares y métodos audiovisuales modernos, con la activa participación de los alumnos.
- Realización de teórico-prácticos y prácticas de laboratorio con problemas reales y actuales para motivar al alumno a reconocer la importancia de la temática en el mundo que los rodea.

Recursos instrumentales:

Se cuenta con 4 laboratorios adecuadamente equipados para la realización de los trabajos prácticos propuestos.

VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

Clases teóricas
Clases teórico-prácticas
Trabajos prácticos de laboratorio

SISTEMA DE EVALUACION:

Cada módulo se aprobará con la presentación de un trabajo individual en forma de seminario

VII- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

Promoción Directa

VIII- BIBLIOGRAFÍA

- **Advanced Organic Chemistry. Reaction Mechanisms**, Reinhard Bruckner, Hancourt. Academic Press, USA. 2002.
- **Reactions and Syntheses**. L. F. Tietze, Th. Eicher. University Science Books. 1989
- **Advanced Organic Chemistry**. Jerry March. John Wiley & Sons. 1992.
- **The Chemistry of Organometallic Compounds**. John J. Eisch. The Macmillan Company. 1967
- **Química Orgánica Básica y Aplicada. De la Molécula a la Industria**. Eduardo Primo Yufera. Editorial Reverté. 2004



IX- CARGA HORARIA:

Módulo	Teoría (hs)	Trabajos Prácticos (hs)	Teórico-Práctico (hs)	Seminarios (hs)	Semanal (hs)	Total (hs)
Módulo I	12	12	2	4	10	30
Módulo II	10	8	2	5	6	25
Total	22	20	4	9		55

Carga Horaria de los dos Módulos (hs): 55

X- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD: Química Orgánica II

MICROBIOLOGIA

AÑO 2011

ASIGNATURA BIMESTRAL

L- OBJETIVOS

Objetivos generales: La asignatura Microbiología General se dicta todos los años en forma bimestral para los alumnos de 4to. año de la carrera de Licenciatura en Química de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia de la UNT, como parte de las asignaturas complementarias de dicha Carrera. La Disciplina imparte todos los conocimientos necesarios para la formación en Microbiología que es indispensable para que los alumnos de la Carrera Licenciatura en Química puedan desempeñar, con una sólida formación, tareas propias de sus incumbencias profesionales relacionadas a la síntesis o elaboración de sustancias para su aplicación en microbiología y a su participación profesional en el control de condiciones de seguridad e higiénico-sanitarias en laboratorios y plantas donde se realicen análisis, ensayos o elaboraciones.

Objetivos específicos:

- Aportar conocimientos teóricos y permitir la adquisición de destreza práctica en el uso de agentes físicos y químicos para el control microbiológico del ambiente.
- Dar a conocer e instruir en el uso de herramientas metodológicas para determinar presencia y tipo de microorganismos en diferentes ambientes y sus características principales.
- Aportar conocimientos relacionados a la participación de microorganismos en las transformaciones químicas de la materia y en procesos de elaboración de sustancias.
- Favorecer el pensamiento crítico y reflexivo, además de afianzar destrezas manuales, hábitos de trabajo y orden y responsabilidad en el análisis y preparación de informes.

LI- CONTENIDOS MINIMOS

Evolución y ubicación de los microorganismos en el mundo viviente. Grupos de microorganismos. Distribución y función en la naturaleza. Campos de aplicación de la Microbiología. Célula Procarionta. Diferenciación Celular. Morfogénesis. Taxonomía. Crecimiento bacteriano. Nutrición. Efecto de factores del ambiente sobre el crecimiento microbiano: factores físicos y químicos. Antibiosis. Regulación del metabolismo microbiano: regulación a nivel de síntesis y actividad de las enzimas. Biogeoquímica. Ecología. Célula eucariota: hongos, algas y protozoarios. Características generales de los virus. Bacteriófago. Clasificación. Identificación microbiana bioquímica y molecular.



Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



LII- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

Unidad Temática I: INTRODUCCION

-MICROBIOLOGIA. Evolución. Ubicación de los microorganismos en el mundo viviente. Grupos de microorganismos. Distribución y función en la naturaleza.
-CAMPOS DE APLICACION DE LA MICROBIOLOGIA. Producción de alimentos. Microbiología Industrial. Microbiología agrícola. Tratamientos de aguas. Biodegradación de poluentes. Producción de recursos.

Unidad Temática II: MICROORGANISMOS PROCARIOTAS

-CELULA PROCARIOTA. Estructura y Función. Tamaño, forma y disposición. Citoplasma: material genético, ribosomas, inclusiones. Membrana celular. Pared celular: estructura y biosíntesis. Flagelos, fimbrias y pelos, cápsulas y mucílagos. Quimiotaxis.

-DIFERENCIACION CELULAR. MORFOGENESIS. Endospora bacteriana. Esporulación: cambios citológicos y fisiológicos. Aspectos regulatorios y genéticos. Propiedades del espora. Formación de productos extracelulares. Germinación: procesos involucrados.

-CLASIFICACION. Taxonomía. Conceptos. Rangos. Taxonomía clásica, numérica, molecular, inmunológica, química. Manual de Bergey. Características de los principales grupos de procariontes

Unidad Temática III: MICROORGANISMOS EUCARIOTAS

-CELULA EUCARIOTA. Estructura y función. Tamaño y forma. Citoplasma. Núcleo. Sistemas de membranas internas: aparato de Golgi, retículo endoplásmico, vacuolas, lisosomas. Mitocondrias. Cloroplastos. Membrana celular. Pared celular. Flagelos y cilias.

-HONGOS, ALGAS Y PROTOZOARIOS. Morfología. Nutrición. Reproducción. Simbiosis. Clasificación. Características de los principales grupos.

Unidad Temática IV: VIRUS

- CARACTERÍSTICAS GENERALES. Composición química. Simetría del capsido. Efectos de agentes físicos y químicos. Virus de animales y plantas. Interacción virus - huésped. - BACTERIOFAGO. La partícula vírica. Morfología. Replicación del material genético. Ciclo lítico: etapas. Cuantificación. Virus bacterianos atenuados: Lisogenia. Mecanismo. Características de la célula lisogenizada.

Unidad Temática V: CRECIMIENTO BACTERIANO

-CICLO DE CRECIMIENTO CELULAR EN PROCARIOTAS. Crecimiento de la población. Naturaleza matemática. Parámetros. Cuantificación. Crecimiento sincrónico y diauxia. Cultivos en batch y continuos.

-NUTRICION. Macronutrientes. Micronutrientes. Mecanismos de transporte. Clasificación de los alimentos. Tipos tróficos: fotótrofos, quimiótrofos, autótrofos, heterótrofos y categorías intermedias. Requerimiento de oxígeno: aerobios, micro-aerófilos, anaerobios facultativos y estrictos.

-REGULACION DEL METABOLISMO MICROBIANO. Regulación a nivel de síntesis de enzimas. Regulación de la actividad enzimática: retroinhibición.

-EFECTO DE FACTORES DEL AMBIENTE SOBRE EL CRECIMIENTO. Temperatura. Concentración de protones. Actividad de agua. Presión osmótica. Tolerancia. Potencial de oxidoreducción. Presión hidrostática. Radiaciones.

Unidad Temática VI: CONTROL DE LOS MICROORGANISMOS

-FACTORES FÍSICOS: frío, calor, deshidratación, presión osmótica, filtración, radiaciones. FACTORES QUÍMICOS: desinfectantes, antisépticos, conservadores de alimentos.

-ANTIBIOSIS. Quimioterápicos. Antibióticos. Bacteriocinas. Microorganismos productores.



Modo de acción. Resistencia. Evaluación de la acción antimicrobiana.

Unidad Temática VII: ECOLOGIA MICROBIANA

-BIOGEOQUIMICA. Actividad de los microorganismos en el suelo y en el agua. Transformación de los compuestos de carbono, nitrógeno, azufre, fósforo. Ciclos. Microorganismos y polución. Biorremediación y tratamiento de efluentes.
-ECOLOGIA. Conceptos y terminología. Selección y adaptación. Factores que contribuyen. Diversidad de especies. Colonización y sucesión. Especificidad y barreras de colonización. Interacciones de microorganismos con microorganismos, plantas y animales.

LIII-PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

- **ESTERIZACION.** Agentes físicos. Calor: seco, húmedo, vapor saturado a presión, UHT, uperización. Parámetros que indican la resistencia al calor. Controles de esterilización. Radiaciones: ionizantes y no ionizantes. Filtración. Agentes químicos desinfectantes: líquidos y gaseosos. Agentes químicos gaseosos esterilizantes: óxido de etileno, formaldehído y nube de plasma. Mecanismos de acción. Aplicaciones.

- **MEDIOS DE CULTIVO.** Fuentes de carbono y energía para el crecimiento microbiano. Nutrientes. Clasificación de medios de cultivo: medios líquidos y sólidos; comunes y enriquecidos; sintéticos, semisintéticos y complejos; diferenciales y selectivos.

Importancia de las condiciones físico-químicas: pH, rH, Condiciones osmóticas, temperatura. Preparación de los medios de cultivos. Control de esterilidad. Conservación.

- **SIEMBRA Y AISLAMIENTO.** Siembra, Transplante y Aislamiento. Obtención de cultivos puros. Comportamiento microbiano frente al oxígeno. Técnicas de siembra para microorganismos aeróbios y anaeróbios. Técnicas de incubación y conservación.

- **COLORACIONES.** Colorantes. Estructura y tipos. Preparación del extendido. Métodos de secado, fijación y coloración. Tipos de Coloraciones: Clasificación. Coloración de Gram: fundamento. **COLORACIONES ESPECIALES:** Métodos de Ziehl Neelsen y Kinyoun para bacterias ácido alcohol resistente. Método de Schaeffer y Fulton para esporas bacterianas. Tinción negativa para cápsulas. Impregnación Argentica para flagelos y espiroquetas. Fundamento de los métodos.

- **CRECIMIENTO MICROBIANO.** Parámetros de crecimiento. Fases. Métodos para la determinación del crecimiento. Factores que influyen. Estudio comparativo del crecimiento frente a factores físicos-químicos y biológicos. **Antibiosis:** Desinfectantes, antisépticos, bacteriocinas, agentes quimioterápicos y antibióticos. Métodos para determinar CMI y CBM. Antibiograma

- **EFFECTO DE FACTORES DEL AMBIENTE SOBRE EL CRECIMIENTO.** Temperatura. Concentración de H⁺. Actividad de agua. Oxígeno y potencial de óxido reducción. Tensión superficial. Radiaciones.

LIV- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

El dictado de clases teóricas, consultas sobre las mismas y planificación, coordinación y supervisión de todas las actividades docentes está a cargo de los Profesores. Los Docentes Auxiliares participan del desarrollo de Teórico-Prácticos, Trabajos Prácticos de Laboratorio, Seminarios y consultas referidas a estas actividades. De todas estas actividades participan los alumnos.



El desarrollo de la enseñanza requiere, además de material audiovisual para clases y seminario, el material, insumos y equipamiento necesario para prácticas de Microbiología.

LV- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

La enseñanza se imparte usando diferentes modalidades:

- Clases teóricas en las que se desarrollan todos los contenidos del Programa Teórico y se promueve la participación del alumno en la integración de los conocimientos adquiridos.
- Clases Teórico – Prácticas, en las que se desarrollan los contenidos del Programa de Trabajos Prácticos y a las que el alumno asiste habiendo estudiado las Guías correspondientes proporcionadas por la Cátedra y los conceptos relacionados con el tema, impartidos en las clases teóricas. En estas clases, se promueve la participación del alumno mediante el planteo de situaciones problemáticas.
- Trabajos Prácticos, en los que se afianzan los conocimientos teóricos adquiridos mediante el desarrollo de las correspondientes actividades prácticas de Laboratorio y presentación de Seminarios. En las actividades de Laboratorio, el alumno adquiere destrezas en el uso de diferentes herramientas metodológicas. Previo al desarrollo del Trabajo Práctico de Laboratorio, los alumnos deben superar una evaluación de conocimientos y al final del trabajo, se analizan resultados y se elaboran conclusiones. En los Seminarios, los alumnos presentan trabajos de investigación de publicación reciente en revistas internacionales y debaten sobre las metodologías empleadas y aporte al conocimiento del tema de estudio.

LVI- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

Los alumnos son evaluados en cada Trabajo Práctico. Para regularizar, deben aprobar el 75% de los mismos y en ese caso, recuperar los trabajos prácticos desaprobados. Los alumnos que aprobaron el 100% de los TP, acceden a la Prueba de Integración de conocimientos, que en caso de ser desaprobada, da la opción a dos recuperaciones. Los alumnos que regularizan la materia, están en condiciones de rendir el Examen Final. El alumno que no regularizó, puede rendir un examen Libre que consta de evaluación práctica y teórica.

LVII- BIBLIOGRAFÍA

Título	Autor/es	Editorial
Brock's Biology of Microorganisms	Michael T. Madigan, John M. Martinko, Jack Parker	Pearson Publications Company
Molecular Genetics of Bacteria	L.Synder and W. Champness	ASM Press
Methods for General and Molecular Bacteriology	Gerhardt P., Murray R.G.E., Wood, W.A.Krieg N.R	ASM Press
Microbial Physiology	Albert G. Mota, John W. Foster	Wiley-Liss, Wiley and Sons
Introducción a la Microbiología	Tortora- Funke- Case	Panamericana

LVIII- CARGA HORARIA:

- Clases teóricas: 16 h
- Clases prácticas: 18 h
- Clases teórico-prácticas: 6 h
- Carga horaria semanal: 5
- Carga horaria total: 40

LIX- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD: Química Biológica



FISICOQUÍMICA III

AÑO 2011

ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

I- OBJETIVOS

Objetivos generales:

- Completar el ciclo de formación básica de un químico, mediante conocimientos fundamentales sobre aplicaciones de la Mecánica Cuántica a la Espectroscopia Molecular.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con los de otras disciplinas afines.
- Favorecer el pensamiento crítico y reflexivo.
- Estimular al estudiante de grado para que valore la investigación científica y el trabajo creativo.

Objetivos específicos:

- Utilizar los métodos de la Química Cuántica para predecir la estructura de los compuestos químicos.
- Familiarizarse en el manejo de espectrofotómetros y otros equipos y accesorios de uso corriente en los laboratorios químicos modernos.
- Interpretar los espectros moleculares de los compuestos químicos en función de la forma y simetría de sus moléculas.
- Predecir el curso de algunas reacciones químicas en base al conocimiento estructural.

II- CONTENIDOS MINIMOS

Fundamentos de la Química Cuántica. Métodos de perturbaciones y de variaciones. Espectroscopia Rotacional. Espectroscopia Vibracional. Espectroscopia Electrónica. Simetría Molecular. Aplicaciones de la Teoría de Grupos al estudio de los estados vibracionales y electrónicos. El láser. Métodos computacionales en Química Cuántica. Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear. Espectroscopia de Resonancia de Espín Electrónico.

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

UNIDAD 1 : Teoría cuántica.

Principios de la Mecánica Cuántica. Movimientos de traslación, rotación y vibración. Teoría de las variaciones. Teoría de las perturbaciones, Mecánica cuántica de la absorción de radiación. Fundamentos de la Espectroscopia Molecular.

UNIDAD 2 : Espectroscopia Rotacional.

Niveles de energía rotacional y espectros rotacionales de moléculas diatómicas. Moléculas poliatómicas y sus espectros rotacionales: moléculas lineales, trompo simétricas y asimétricas. Estadística nuclear. El efecto Stark. Rotaciones impedidas.

UNIDAD 3 : Espectroscopia Vibracional.

Vibraciones de moléculas diatómicas. Reglas de selección y anarmonicidad. Espectros vibracionales y estructura fina de vibración-rotación. Moléculas poliatómicas y los modos normales de vibración. Coordenadas internas. Espectroscopia IR de moléculas poliatómicas. Microscopía vibracional. El Espectro Raman.

UNIDAD 4 : Simetría Molecular.

Teoría de grupos. Elementos y operaciones de simetría. Simetría molecular y los grupos puntuales de simetría. Teoría de grupos y mecánica cuántica. Aplicaciones de la teoría de grupos a la espectroscopia vibracional: simetría y actividad de los modos y factorización de las ecuaciones seculares.



UNIDAD 5 : Espectroscopía Electrónica.

La teoría de Orbitales Moleculares. Espectros electrónicos de moléculas diatómicas. Química computacional: Métodos semiempíricos y ab-initio. Espectros electrónicos de moléculas poliatómicas. Principios y aplicaciones del láser. Aplicaciones de la teoría de grupos al estudio de los estados electrónicos moleculares: solapamiento de orbitales y reglas de selección. Teorías del estado sólido.

UNIDAD 6 : Espectroscopía de Resonancia Magnética.

Propiedades magnéticas de las moléculas. Principios de la espectroscopia de resonancia magnética nuclear. RMN de alta resolución. Técnicas de pulso en RMN. Espectroscopia paramagnética electrónica. Estructura hiperfina.

IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

PRÁCTICOS DE LABORATORIO:

Práctico 1 : "Espectro de absorción de un colorante conjugado".

Práctico 2 : "Fuerza de enlace C-H por espectroscopía infrarroja".

Práctico 3 : "Espectro de rotación-vibración del HCl".

Práctico 4 : "Efecto de la simetría y del estado de oxidación en la frecuencia de estiramiento CN del espectro IR de cianoferratos".

Práctico 5 : "El espectro vibrónico de una molécula diatómica : El vapor de yodo".

Práctico 6 : " Espectros vibrónicos y niveles de energía de moléculas poliatómicas".

Práctico 7 : "Transiciones $n \rightarrow \pi^*$ del cromóforo carbonilo".

Práctico 8 : "Cálculos de Orbitales Moleculares de Hückel".

PRÁCTICOS de PROBLEMAS:

- 8 prácticos de problemas (de 3 hs cada uno) sobre las 6 unidades temáticas del programa

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

- Clases teóricas con métodos audiovisuales.
- Trabajos de laboratorio en grupos de 2 a 6 personas. Manejo y preparación de soluciones y muestras para los mismos.
- Resolución de problemas de manera individual y grupal.
- Manejo de Instrumental disponible de investigación del INQUINOA (espectrofotómetros UV/visible y FTIR).
- Uso de tablas y manuales.
- Modelos moleculares para armar.
- Computadoras y software para cálculos mecano-cuánticos.
- Redacción de informes.
- Exposición de seminarios.

VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

Asignatura cuatrimestral. Las clases teóricas no son de asistencia obligatoria. Las clases prácticas y los seminarios de problemas son de asistencia obligatoria. Se presenta un informe con los resultados experimentales, y se rinde un interrogatorio por cada TP y 2 parciales de problemas. Se rinde un examen final oral.

VII- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

No existe régimen de promoción directa. Se regulariza con asistencia y aprobación del 75 % de los interrogatorios sobre los 8 trabajos prácticos de laboratorio y de 2 parciales de problemas (con 1 recuperación para cada uno).

VIII- BIBLIOGRAFÍA

- 1) J. I. Steinfeld, "Molecules and Radiation", 2nd. Ed., The MIT Press, Cambridge, 1985.
- 2) F. A. Cotton, "La Teoría de Grupos Aplicada a la Química", Limusa, México, 1977.



- 3) B. E. Douglas y C. A. Hollingsworth, "Symmetry in Bonding and Spectra", Academic Press, Orlando, 1985.
- 4) P. W. Atkins, "Fisicoquímica", 3ª. Ed., Addison-Wesley, U.S.A., 1991.
- 5) I. N. Levine, "Fisicoquímica", Tomos 1 y 2, Mc-Graw Hill, Colombia, 1996.
- 6) P. Atkins y J. de Paula, "Química Física", 8ª. Ed., Panamericana, Buenos Aires, 2008.

IX- CARGA HORARIA

Clases teóricas: 60 hs
Clases prácticas de laboratorio: 24 hs
Clases teórico-prácticas de problemas: 24 hs
Coloquios: 22 hs
Seminario: 20 hs
Carga horaria semanal: 10 hs
Carga horaria total: 150 hs

X- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

Matemática Aplicada a la Química, Física Cuántica Aplicada y Fisicoquímica II.

QUIMICA INORGANICA II AÑO 2011 ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

I- OBJETIVOS

Objetivos generales

1. Completar el ciclo de formación básica en el área de la Química Inorgánica Moderna relacionándola con los contenidos de disciplinas afines.
2. Preparar al estudiante para desarrollar labores de investigación en el área de la Química Inorgánica fortaleciendo su pensamiento crítico y reflexivo.
3. Adquirir durante los trabajos prácticos de laboratorio habilidades y destrezas en el manejo seguro de reactivos químicos y del material de laboratorio tendientes a planificar y organizar síntesis inorgánicas.

Objetivos Específicos

1. Introducir a los futuros profesionales en las técnicas de síntesis y caracterización de compuestos inorgánicos.
2. Planificar correctamente diversas síntesis inorgánicas utilizando metales del bloque d a fin de obtener compuestos de coordinación.
3. Formar criterios para la purificación y caracterización fisicoquímica de los complejos obtenidos mediante la utilización de diversas técnicas estudiadas en otras asignaturas de la carrera, tales como la espectroscopía IR, UV-visible, RMN, etc.
4. Utilizar consideraciones de simetría de las moléculas para comprender aspectos relacionados con el enlace, la estructura y la reactividad de los complejos.

II- CONTENIDOS MINIMOS

Introducción a los compuestos de coordinación. Modelos de enlace en química inorgánica. Compuestos iónicos. Simetría molecular. Construcción de orbitales moleculares. Estructura molecular y enlace. Enlace en los compuestos de coordinación. Teoría del campo cristalino. Teoría del campo de los ligantes. Teoría de orbitales moleculares. Propiedades magnéticas. Espectros electrónicos de los complejos. Términos espectroscópicos. Energías de los términos. Diagramas de correlación. Reglas de selección e intensidad de las transiciones. Diagramas de Orgel. Diagramas de Tanabe-Sugano. Interpretación de espectros. Reactividad de los compuestos de coordinación. Consideraciones termodinámicas y cinéticas.



Clasificación de los mecanismos. Compuestos organometálicos de los metales del bloque d.

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

Tema 1: Átomos polieletrónicos.: Penetración y Apantallamiento. Principio de construcción progresiva. Parámetros atómicos.

Los metales del bloque d: Configuración electrónica. Tendencias en las propiedades químicas. Estados de oxidación.

Introducción a los compuestos de coordinación: Nomenclatura. Clasificación y tipos de ligandos. Números de coordinación. Tendencias Estructurales. Tipos de isomerías.

Tema 2: Modelos de enlace en compuestos iónicos. Estructura de sólidos simples. Celdas unitarias y estructuras cristalinas. Empaquetamiento de esferas. Huecos en estructuras compactas. Estructuras de metales y aleaciones. Sólidos iónicos. Estructuras características. Racionalización de estructuras. Mapas estructurales. Estructuras en capas. Energía de la red. Entalpías de red y ciclo de Born-Haber. Cálculos de entalpías de red. Consecuencias de la polarización. Reglas de Fajans. Imperfecciones de los cristales. Tipos de defectos.

Tema 3: Estructura molecular y enlace: Estructuras de Lewis. Estructura y propiedades del enlace. Teoría del enlace de valencia. El modelo RPECV. Estructuras de moléculas que contienen pares electrónicos libres. Estructura e hibridación. Carácter s y p.

Tema 4: Simetría molecular. Operaciones y elementos de simetría. Grupos puntuales de moléculas. Aplicaciones de la simetría a moléculas polares y moléculas quirales. Simetría de orbitales. Descriptores de simetría y tablas de caracteres. Combinaciones lineales adaptadas por simetría. Representaciones. Reducción de una representación. Operador de proyección.

Tema 5: Teoría de orbitales moleculares. Moléculas diatómicas homo- y heteronucleares. Moléculas poliatómicas. Construcción de orbitales moleculares aplicando consideraciones de simetría. Forma de la molécula en términos de OM.

Tema 6: Enlace en los compuestos de coordinación: Teoría del enlace valencia. Teoría del campo cristalino. Complejos octaédricos. Energía de estabilización del campo cristalino. Campo débil y campo fuerte. Complejos tetraédricos, plano cuadrados y complejos con distorsión tetragonal. Factores que afectan la magnitud de Δ .

Aplicación de la teoría del campo cristalino: Correlaciones termoquímicas. Espinelas. Propiedades magnéticas de los complejos: diamagnetismo, paramagnetismo. Susceptibilidad magnética y momento magnético. Método de Gouy. Ferromagnetismo. Antiferromagnetismo.

Compuestos quirales: Actividad óptica. Dicroísmo circular (DC) y dispersión óptica rotatoria (DOR).

Tema 7: Aplicación de la teoría de orbitales moleculares a compuestos de coordinación: Teoría del campo de los ligantes. Complejos octaédricos, plano cuadrados y tetraédricos. Enlace Δ . Enlace Δ Δ Efecto nefelauxético. Diagramas de niveles de energía. Evidencia experimental de la existencia del enlace Δ Δ

Tema 8: Espectros electrónicos en compuestos de coordinación: Términos espectroscópicos. Clasificación de microestados. Energías de los términos. Parámetros de Racah. Transiciones del campo de los ligantes. Correlación entre términos. Energías de los términos: límite de campo fuerte y campo débil. Diagramas de Orgel y de Tanabe-Sugano. Reglas de selección e intensidad de las transiciones. Interpretación de espectros. Bandas de transferencia de carga. Serie nefelauxética. Distorsiones tetragonales de la simetría octaédrica. Distorsión de Jahn- Teller. Efecto quelato y macrocíclico.

Tema 9: Reactividad de los compuestos de coordinación: Reacciones de sustitución de ligantes. Consideraciones termodinámicas y cinéticas. Complejos lábiles e inertes. Clasificación de los mecanismos: mecanismo asociativo, disociativo y de intercambio. Sustitución de ligantes en complejos octaédricos. Efecto del campo de los ligantes y velocidad de reacción.



Tema 10: Compuestos organometálicos de los metales del bloque d: Configuraciones electrónicas estables. Regla de los 18 electrones. Compuestos plano cuadrados de 16 electrones. Conteo de electrones y estados de oxidación. Carbonilos metálicos. Fosfinas. Complejos con hidruros y dihidrógeno. Complejos derivados de alquenos y de alquinos. Complejos nitrosílicos. Complejos de dinitrógeno. Metalocenos. Enlace en los complejos bis(ciclopentadienil)metal. Enlaces metal-metal y clústers metálicos.

IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:

1. Influencia de la intensidad del campo del ligando sobre el espectro visible de los complejos de cobre.
2. Serie espectroquímica. Espectros de complejos de cromo(III).
3. Conductividad eléctrica de disoluciones de complejos de Werner.
4. Preparación y estudio de dos isómeros inorgánicos mediante espectroscopía infrarroja.
5. Velocidad de isomerización del cloruro de cis-dicloro-bis-etilendiamina cobalto(III) mediante espectroscopía electrónica visible.
6. Determinación espectrofotométrica de la composición de un ion complejo utilizando el método de Job.
7. Cinética de la reacción de cromo(III) con edta mediante espectroscopía electrónica.
8. Complejos de cobre(II) y cobalto(II) con sacarina. Caracterización espectroscópica y térmica.

Cada estudiante realiza entre cinco y seis de estos Trabajos Prácticos de Laboratorio. Duración de cada Trabajo Práctico 2 a 3 semanas de 4 hs. cada una (en total 8 a 12 hs. por práctico).

SEMINARIOS DE PROBLEMAS

1. Nomenclatura.
2. Átomos polielectrónicos.
3. Compuestos iónicos.
4. Estructura molecular y enlace. TEV. Modelo RPEVC.
5. Simetría de orbitales. Combinaciones lineales adaptadas por simetría. Orbitales moleculares de moléculas poliatómicas. Construcción de orbitales moleculares.
6. Compuestos de coordinación. Energía de estabilización del campo cristalino. Aplicaciones.
7. Propiedades magnéticas en compuestos de coordinación. Compuestos quirales.
8. Aplicación de la teoría de OM a compuestos de coordinación.
9. Espectros electrónicos. Diagramas de Orgel y Tanabe y Sugano.
10. Mecanismos de reacción en compuestos de coordinación.
11. Compuestos organometálicos de los metales del bloque d.

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

- Clases teóricas con métodos audiovisuales en las que se desarrollan todos los contenidos del Programa Teórico.
- Trabajos de laboratorio en grupos de 2 a 3 personas abocados a la síntesis, purificación y caracterización de compuestos de metales del bloque d.
- Manejo del instrumental disponible para la caracterización fisicoquímica de los complejos.
- Uso de tablas y manuales.
- Redacción de informes.
- Resolución de problemas de manera individual y/o grupal tendientes a fijar los contenidos impartidos en las Clases Teóricas.



Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



- Exposición de Seminarios Especiales en forma individual o grupal sobre temas publicados en revistas internacionales de la especialidad.
- Clases de consulta a cargo del personal docente de la Cátedra tendientes a facilitar al alumno la posibilidad de aclarar los conceptos impartidos.

VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

MODALIDADES Y REQUERIMIENTOS PARA PROMOCIONAR LA ASIGNATURA

1) CLASES TEÓRICAS

- Se dictarán 2 Clases Teóricas semanales obligatorias de 2 (dos) ó 2,5 (dos y media) horas cada una. N° total de horas teóricas semanales 4,5 (cuatro y media). El alumno podrá estar ausente en un 25% de las mismas.

2) TRABAJOS PRACTICOS

A) TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

- Cada estudiante deberá realizar entre 5 (cinco) ó 6 (seis) Trabajos Prácticos de Laboratorio de acuerdo al Programa vigente en los horarios establecidos por la Cátedra.
- Deberá presentar un informe individual y por escrito con los resultados obtenidos debiendo rendir y aprobar un interrogatorio individual oral por cada Trabajo Práctico de Laboratorio realizado.
- Los Trabajos Prácticos de Laboratorio son de asistencia obligatoria debiendo el alumno aprobar el 100% de los mismos. Sólo podrá desaprobado o estar ausente en un 20% de los Trabajos Prácticos de Laboratorio los cuales deben ser recuperados.
- La duración de cada Trabajo Práctico de Laboratorio es de 2 (dos) a 3 (tres) semanas de 4 (cuatro) hs. cada una (en total 8 (ocho) a 12 (doce) hs. por práctico de laboratorio).

B) SEMINARIOS DE PROBLEMAS

- Los Seminarios de Problemas son de asistencia obligatoria. El alumno deberá desarrollar los problemas seleccionados por tema en forma individual o grupal permitiéndoles consultas con el docente y con bibliografía. La duración de los mismos es de 2 (dos) hs. semanales. El alumno sólo podrá estar ausente en un 20% de los mismos los cuales no se recuperarán.

C) COLOQUIOS

- Los Coloquios tienen por objetivo integrar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, trabajos prácticos de laboratorio y seminarios de problemas. Son de carácter no obligatorio con una duración de 1 (una) hora previo a cada evaluación PIC. Número de coloquios 2 (dos).

D) SEMINARIO

- Los alumnos en forma grupal o individual desarrollarán al finalizar la materia un seminario de temas actualizados relacionados con la asignatura. La bibliografía será provista por la Cátedra. El seminario es de carácter obligatorio. La duración de los mismos es de 12 (doce) horas, distribuidas de la siguiente forma:
 - i) Una exposición oral en forma individual o grupal que abarcará 30 (treinta) minutos;
 - ii) 5 (cinco) horas presenciales;
 - iii) el tiempo restante se empleará en la preparación del seminario que involucrará una revisión bibliográfica sobre el tema y consultas previas con los docentes sobre el tema a exponer.

3) EVALUACIONES

Pruebas de Integración de conocimientos (PIC)



- El alumno deberá aprobar 2 (dos) PIC. Cada PIC consistirá en la resolución de problemas y preguntas teóricas del programa vigente. Se empleará una escala del 1 al 10 para su evaluación, requiriéndose un mínimo de 5 (cinco) para regularizar la materia y un mínimo de 7 (siete) para promocionarla. Las PIC son de carácter obligatorio.

VII- REGIMEN DE PROMOCION DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

REGIMEN DE REGULARIDAD

Para alcanzar la condición de ALUMNO REGULAR, es necesario cumplir con los siguientes requisitos:

- Aprobar el 100 % de los trabajos prácticos de laboratorio, para lo cual deberá presentar un informe individual y por escrito debiendo rendir y aprobar el interrogatorio oral del mismo.
- Asistir al 80 % de los seminarios de problemas y resolverlos en forma individual y/o grupal.
- Aprobar 2 (dos) PIC con un mínimo de cinco (5) puntos cada una.
- Podrá tener ausente justificado a 1 (una) PIC, debiendo recuperarla en fecha a convenir con la cátedra.
- Sólo los alumnos desaprobados o con ausente justificado podrán acceder a recuperar la PIC.
- Las inasistencias por enfermedad deberán justificarse con certificado médico expedido y/o autenticado por el servicio médico de la UNT.

Para aprobar la materia, los alumnos regulares deberán rendir un examen final en los turnos de exámenes previstos por la unidad académica.

RÉGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA

Para acceder a la PROMOCION de la materia es necesario cumplir con los siguientes requisitos:

- Asistir al 75 % de clases teóricas.
- Asistir al 80 % de los seminarios de problemas y resolverlos en forma individual y/o grupal.
- Aprobar el 100 % de los trabajos prácticos de laboratorio, para lo cual deberá presentar un informe individual y por escrito debiendo rendir y aprobar el interrogatorio oral del mismo.
- Aprobar las 2 (dos) pruebas integrales de conocimientos (PIC) con una nota no inferior a 7 (siete) puntos. Las cuales no se recuperarán.
- Tener aprobada Física Cuántica Aplicada, Matemática Aplicada a la Química y Química Analítica III.
- Este sistema tiene validez hasta el turno de Julio/Agosto del año siguiente al finalizar el dictado de la materia.

VIII- BIBLIOGRAFÍA

1. Química Inorgánica. Principios de Estructura y Reactividad, J.E. Huheey, E.A. Heiter, R. L. Keiter. 4ta. Edición, Oxford University Press, México, 2005.
2. Química Inorgánica, C. E. Housecroft, A. G. Sharpe. 2da. Edición, Pearson Prentice Hall. España, 2006.
3. Schriver & Atkins, Química Inorgánica, P. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller, F. Armstrong, 4ta Edición, Mc Graw Hill, México, 2008.
4. Química Inorgánica. Tomo 1 y 2. D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford. Editorial Reverté, S.A. Barcelona, 1998.
5. Advanced Inorganic Chemistry. F.A. Cotton y G. Wilkinson, 5ª Edición, Wiley Intersciencia, USA, 1988.
6. Química Inorgánica. K.F. Purcell y J.C. Kotz. Editorial Reverté, Barcelona, 1979.
7. Principios de Química Inorgánica. W.L. Jolly, McGraw Hill Latinoamericana, Colombia, 1977.



8. Espectros electrónicos de los complejos de los Metales de Transición, D. Sutton, Ed. Reverté
9. Química Inorgánica Práctica Avanzada. D.M. Adams y J.B. Raynor, Editorial Reverté, 1966.
10. Microscale Inorganic Chemistry. Z. Szafran, R.M. Pike y M.M. Sing. Ed. John Wiley, 1991.
11. Química Inorgánica Preparativa. G. Brauer, Ed. Reverté, 1958.
12. Artículos publicados en revistas de circulación internacional (Polyhedron, Inorganica Chemistry, Inorganica Chimica Acta, etc.) para la preparación de seminarios.

IX- CARGA HORARIA

Clases teóricas: 63 horas
Clases prácticas de laboratorio: 60 horas
Clases teórico-prácticas: 22 horas
Coloquio; 3 horas
Seminario: 12 horas
Carga horaria semanal: 10 horas
Carga horaria total: 160 horas

X- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

- Física Cuántica Aplicada
- Matemática Aplicada a la Química
- Química Analítica III

ESTADISTICA

AÑO 2011

ASIGNATURA BIMESTRAL

I- OBJETIVOS

Objetivos generales: Proporcionar a los alumnos los conocimientos de los métodos y técnicas básicas fundamentales de la Quimiometría que son de interés en los estudios de la Licenciatura en Química que les permitan identificar, formular, resolver e interpretar problemas reales de Química.

Objetivos específicos:

- Desarrollar las habilidades necesarias para que el alumno aplique las herramientas Informáticas en la Estadística a partir de resolución de problemas en el campo de la Química.
- Desarrollar las habilidades del alumno para reconocer y minimizar los diferentes tipos de errores experimentales: groseros, aleatorios, sistemáticos.
- Desarrollar en el alumno la capacidad de evaluar, analizar e interpretar los resultados del análisis estadístico y quimiométrico de datos experimentales en los diferentes ámbitos de la Lic. en Química. (Diseño, Producción, Calidad, etc.).

II- CONTENIDOS MINIMOS

Estadística descriptiva (Población, Muestra. Medidas de Posición y Variabilidad. Representaciones Tabulares y Graficas). Probabilidades (Axiomas, Cálculo de Probabilidades. Variables aleatorias, Calculo de Esperanza y Varianza. Distribuciones de probabilidades Especiales). Inferencia estadística (Estimación puntual y por Intervalos de Confianza). Pruebas de hipótesis (Medias, Varianzas, proporciones, Independencia, Bondad de Ajuste). Regresión y Correlación. Introducción al Diseño de experimentos. Análisis de la varianza. Pruebas no paramétricas (Kruskal-Wallis).



III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

UNIDAD 1: Estadística: Breve reseña histórica, Aplicaciones en la investigación, Uso en la toma de decisiones. Estadística Descriptiva e Inferencia Estadística. **Población y Muestra:** Definición e ideas básicas referentes a la población y muestra. Fenómenos aleatorios. Población estadística. Muestras aleatorias y no aleatorias. Variables: su clasificación. Errores Experimentales: groseros, aleatorios y sistemáticos.

UNIDAD 2: Presentación y Procesamiento de datos. Registro de datos. Distribución de frecuencias para datos agrupados y sin agrupar. Intervalos de clases. Frecuencias acumuladas. Gráficos: Diagrama de barras, Histograma ordinario y de áreas, polígono de frecuencias y de frecuencias acumuladas. Procesamiento de datos. Análisis exploratorio de datos: Diagrama de Tallo y hoja, Resumen de 5 números. Box-Plot. Uso de Programas Excel.

UNIDAD 3: Estadística Descriptiva. Medidas de posición: Media aritmética, Mediana, Modo, Cuartiles, Deciles, Percentiles. Propiedades y relaciones. Medidas de dispersión: Rango, Rango Intercuartil, Desviación Media, Desviación Mediana, Varianza, Desviación Estándar. Coeficiente de Variación Relativa. Propiedades y cálculos. Distribuciones Simétricas, Distribuciones Asimétricas. Coeficientes de Asimetría.

UNIDAD 4: Probabilidades. Espacio muestral. Variable aleatoria. Tipos de variables aleatorias. Distribución de probabilidad, Distribución de probabilidad acumulada. Esperanza Matemática, Varianza. Propiedades. Distribuciones para variables discretas: Binomial (parámetros, momentos y aplicaciones de la distribución binomial), Distribución de Poisson (parámetros, momentos y aplicaciones). Distribuciones para variables aleatorias continuas: Uniforme (parámetros y momentos), distribución Normal (características, ejemplos de aplicación), distribución Normal Estándar. Distribución Exponencial (parámetros y momentos). Distribución de Probabilidad Conjunta, Distribuciones de Probabilidad Marginal. Distribución de Probabilidad Condicional. Independencia Estadística. Covarianza, propiedades.

UNIDAD 5: Inferencia Estadística. Estadísticos, Estimadores y estimación. Propiedades de un estimador. Estimación por intervalos de confianza. **Test de Hipótesis:** Introducción y conceptos básicos. Tipos de hipótesis. Test unilaterales y bilaterales. Procedimiento estándar del test de hipótesis. Errores de Tipo I y II. Relación de los dos tipos de errores. Aplicaciones: comparación de medias para muestras independientes (test paramétricos). Comparación de medias para muestras relacionadas (test paramétricos y no paramétricos). Test de homogeneidad de varianzas. Comparación de k medias para muestras independientes: Test paramétricos (ANOVA) y no paramétricos (Kruskall y Wallis). Test de homogeneidad e independencia para tablas $r \times k$.

UNIDAD 6: Regresión lineal y correlación. Diagrama de dispersión. Modelo de regresión. Curva de regresión. Supuestos y estimación. Intervalos de confianza para la pendiente y la ordenada al origen. Test de hipótesis para los coeficientes de la recta de regresión. Banda de confianza para la línea de regresión. Correlación: coeficiente de correlación de Pearson (r). Test de significación basado en r. Distinción entre un problema de regresión y un problema de correlación. Procedimiento del análisis de la Varianza. Prueba de linealidad de la regresión. Concepto de falta de ajuste. Gráficas y transformaciones de datos.

UNIDAD 7: Diseño de Experimentos: Conceptos básicos del diseño de experimentos. Plantear el modelo adecuado a cada diseño experimental que explique las relaciones funcionales entre los factores y las respuestas.

IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajo Práctico N° 1: Definición e ideas básicas referentes a la población y muestra. Fenómenos aleatorios. Población estadística. Muestras aleatorias y no aleatorias. Variables: su clasificación. Registro de datos. Distribución de frecuencias para datos Cualitativos y Cuantitativos. Representaciones Gráficas: Diagrama de


Dra. ALICIA BARDÓN
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



barras, Gráficos de Pareto. Histograma ordinario y de áreas, polígono de frecuencias y de frecuencias acumuladas. Análisis exploratorio de datos: Diagrama de Tallo y hoja.

Trabajo Práctico N° 2: Medidas de posición: Media aritmética, Mediana, Modo, Cuartiles, Deciles, Percentiles. Propiedades y relaciones. Medidas de dispersión: Rango, Rango Intercuartil, Desviación Media, Desviación Mediana, Varianza, Desviación Estándar. Coeficiente de Variación Relativa. Propiedades y cálculos. Distribuciones Simétricas, Distribuciones Asimétricas. Coeficientes de Asimetría.

Trabajo Práctico N° 3: Espacio muestral. Variable aleatoria. Tipos de variables aleatorias. Distribución de probabilidad, Distribución de probabilidad acumulada. Esperanza Matemática, Varianza. Propiedades. Desigualdad de Chebyshev. Distribuciones para variables discretas: Binomial (parámetros, momentos y aplicaciones de la distribución binomial), Distribución de Poisson (parámetros, momentos y aplicaciones). Distribuciones para variables aleatorias continuas: Uniforme (parámetros y momentos), distribución Normal (características, ejemplos de aplicación), distribución Normal Estándar. Distribución Exponencial (parámetros y momentos). Distribución de Probabilidad Conjunta, Distribuciones de Probabilidad Marginal. Distribución de Probabilidad Condicional. Independencia Estadística. Covarianza, propiedades.

Trabajo Práctico N° 4: Inferencia Estadística: Estadísticos, Estimadores y estimación. Propiedades de un estimador. Estimación por intervalos de confianza. Uso de Intervalos de confianza para comparaciones de grupos.

Trabajo Práctico N° 5: Test de Hipótesis: Introducción y conceptos básicos. Tipos de hipótesis. Test unilaterales y bilaterales. Procedimiento estándar del test de hipótesis. Relación de los dos tipos de errores. Aplicaciones: comparación de medias para muestras independientes (test paramétricos). Comparación de medias para muestras relacionadas. Test de homogeneidad de varianzas. Test de Bondad de Ajuste. Test de homogeneidad e independencia para tablas $r \times k$.

Trabajo Práctico N° 6: Regresión lineal y correlación. Diagrama de dispersión. Modelo de regresión. Curva de regresión. Supuestos y estimación. Intervalos de confianza para la pendiente y la ordenada al origen. Test de hipótesis para los coeficientes de la recta de regresión. Banda de confianza para la línea de regresión. Correlación: coeficiente de correlación de Pearson (r). Test de significación basado en r . Distinción entre un problema de regresión y un problema de correlación. Procedimiento del análisis de la Varianza. Prueba de linealidad de la regresión. Concepto de falta de ajuste. Gráficas y transformaciones de datos.

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

El fundamento teórico pertinente se expone en forma de clases magistrales, apoyadas en ejemplos reales que se resuelven en clase de forma participativa. Para cada unidad, el alumno dispone en la página web de la asignatura: clases teóricas en formato PowerPoint, bibliografía, ejercicios propuestos para su resolución individual o bien en grupo. Tras la exposición de la teoría, se realizan resoluciones y discusiones de los problemas propuestos utilizando el programa Excel, los desarrollos aplicados se proyectan con cañón. Se dictan clases prácticas en las que se desarrollan problemas de aplicación propuestos en una guía de trabajos prácticos. Para cada una de las actividades expuestas, los alumnos elaboran, tanto en clase como fuera de horario lectivo, plantillas de cálculo sobre Excel que deben validar frente a ejercicios resueltos, de forma que al final del curso cada alumno puede disponer de un conjunto de herramientas de cálculo contrastadas aptas para su utilización posterior.



VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

Materia Bimestral con dictado de Clases Teóricas; Teórico-Prácticas y Prácticas.

Condiciones para regularizar: 1) Asistencia al 80% de los prácticos. 2) Aprobar el 100% de los evaluativos de cada Práctico. Una vez que cada Práctico es dictado es evaluado después de una semana en modalidad escrita con consulta bibliográfica. Si este es desaprobado en primera instancia el alumno podrá recuperarlo hasta dos veces. 3) Aprobar 3 (tres) parciales con nota mínima de 50/100. En cada parcial se evalúan dos prácticos sin consulta bibliográfica. Los parciales desaprobados podrán ser recuperados según reglamento.

Condiciones para aprobar: Aprobar un examen final escrito con dos partes: una Práctica y otra Teórica, evaluados independientemente sin consulta bibliográfica. Nota mínima requerida para aprobar 40/100.

VII- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

Régimen con regularidad. La regularidad de la materia según reglamento de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia.

VIII- BIBLIOGRAFÍA

- Montgomery Douglas C., Runger George C.,(2003). Applied Statistics and Probability for Engineers. Ed. John Wiley & Sons, Inc. Third Edition.
- R.E. Walpole, R.H. Myers, S.L. Myers. Probabilidad y Estadística para ingenieros. 6ª Edición. Prentice Hall Hispanoamericana. México (1999).
- N.Guarin S.(2002). Estadística Aplicada.
<http://tifton.unalmed.edu.co/~pagudel/estadistica.html> [15/09/2002 7:40:42]
- Miller & Miller. (2005). Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry. Ed. Pearson Education Limited.
- Canavos G.C. (1988). Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos. Ed. McGraw Hill/ Interamericana de Mexico S.A. de C.V.
- ESTADISTICA, "D. Freeman, R. Pisani, R. Purves, A. Adhikari", Editorial W.W. Noton & Company, 1991.
- PROBABILIDAD Y ESTADISTICA PARA INGENIEROS, "I.R. Miller, J.E. Freund, R. Johnson", Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A., 1992.
- REVISTAS ESPECIALIZADAS EN QUIMIOMETRÍA Y ESTADÍSTICA.
 - Journal of Chemometrics
 - Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems
 - Analytica Chimica Acta
 - Talanta
 - Journal of Computational Chemistry
 - Journal of Chemical Information and Computer Sciences
 - Biometrics
 - Technometrics
 - Journal of Quality Technology

IX- CARGA HORARIA

La materia Estadística se desarrollará en 8 semanas con una carga horaria de 50 hs

Clases	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Total
Teóricas	2	2	2	2	2	2			12
Teóricas-Prácticas	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Prácticas	3	3	3	3	3	3	2	2	22
Total	7	7	7	7	7	7	4	4	50



X- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD: Matemática III.

**QUÍMICA ANALÍTICA ORGÁNICA
AÑO 2011
ASIGNATURA CUATRIMESTRAL**

OBJETIVOS

Objetivos generales

1. Completar la formación del estudiante en el área de la Química Orgánica.
2. Preparar al estudiante para desarrollar labores de investigación en Química Orgánica en el plano académico y científico
3. Proporcionar al estudiante formación en campos del ejercicio profesional relativos a la investigación y en otras actividades ajenas a ella que configuran la actividad industrial.
4. Contribuir a la formación de los estudiantes a nivel práctico, proporcionándoles la opción de desarrollar en una empresa o en la universidad proyectos y/o labores específicas relacionadas con la actividad en cada una de ellas.

Objetivos específicos

1. Formar criterios de separación y análisis de mezclas orgánicas por técnicas cromatográficas considerando la solubilidad, estabilidad y volatilidad de los constituyentes de interés.
2. Formar criterios para la identificación de compuestos puros mediante diferentes métodos espectroscópicos y espectrometría de masas.

I- CONTENIDOS MINIMOS

- Uso combinado de métodos de separación e identificación
- Análisis de grupos funcionales
- Determinación de estructuras orgánicas por técnicas espectroscópicas y espectrométricas

**II- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS
PARTE I: SEPARACIÓN Y ANÁLISIS DE MEZCLAS**

UNIDAD 1

Extracciones. Desecantes. Azeótropos. Métodos físicos y químicos. Agentes desecantes. Secado de líquidos y sólidos. Secado por formación y destilación de azeótropos. Extracción. Constante de partición. Extracción ácido-base. Extracción simple. Extracción continua. Extracción en fase sólida. Distintos métodos.

UNIDAD 2

Cromatografía. Fundamentos. Clasificación. Cromatografía de adsorción. Adsorbentes: Concepto de actividad. Eluyentes. Series eluotrópicas. Cromatografía en capa fina. Preparación, desarrollo y revelado. Relación de frentes. Criterios de identificación y de pureza. Cromatografía en columna. Uso analítico y preparativo de la cromatografía. Cromatografía de partición. Fundamentos de la separación. Aplicaciones de cromatografía de adsorción y partición.

UNIDAD 3

Cromatografía de gases. Definición. Clasificación. Tiempo y volumen de retención. Retención relativa. Eficiencia de una columna. Número de platos teóricos. Resolución. Instrumental para cromatografía de gases. Gas portador. Métodos de inyección. Columnas: distintos tipos. Temperatura de la columna. Detectores. Características generales. Detector de conductividad térmica. Detector de ionización de llama.



UNIDAD 4

Cromatografía líquida de alta performance (HPLC). Instrumental. Fase normal y fase reversa. Tratamientos de las fases móviles. Requisito de pureza de los solventes. Estabilidad y solubilidad de las muestras. Cantidades de muestra a cromatografiar. Requisitos de la detección. Selección y manejo de las columnas. Aplicaciones. Ejemplos de separación.

PARTE II: CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS PUROS

UNIDAD 5

Resonancia magnética nuclear protónica. Instrumentación y manejo de muestras. Relaciones entre las constantes de acoplamiento y la estructura y estereoquímica de compuestos orgánicos. Análisis de señales complejas del espectro de $^1\text{H-RMN}$. Protones sobre heteroátomos. Resonancia magnética nuclear de ^{13}C . Factores que afectan el desplazamiento químico de ^{13}C .

UNIDAD 6

Doble resonancia. Teoría elemental y aplicaciones. El efecto nuclear Overhauser. Uso de $^{13}\text{C-RMN}$ y $^1\text{H-RMN}$ en la elucidación estructural de compuestos orgánicos. Métodos bidimensionales: homonucleares y heteronucleares.

UNIDAD 7

Espectrometría de masas. Fundamentos del método. Instrumentación. Obtención del espectro de masas. Reconocimiento del ión molecular. Fórmula molecular. Fragmentación. Reordenamientos. Espectros de masas de hidrocarburos, compuestos halogenados, alcoholes y fenoles, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas y amidas.

UNIDAD 8

Empleo de estrategias físicas, químicas y espectroscópicas combinadas para la identificación de compuestos orgánicos.

PARTE III: ECOLOGIA QUÍMICA

UNIDAD 9

Defensa Química en la Naturaleza. Toxinas Naturales. Bioluminiscencia y coloración como medios defensivos. Semioquímicos. Modos de acción.

III- PROGRAMA DE TEORICOS PRACTICOS Y TRABAJOS PRÁCTICOS

PROGRAMA DE TEORICOS PRACTICOS

1° EXTRACCIÓN. DESECANTES. AZEOTROPOS. Empleo de Handbook of Chemistry and Physics, 58th Edition (1977-1978), CRC Press. Manejo de tablas de sistemas binarios y ternarios de azeótropos. Problemas.

2° CROMATOGRAFÍA DE ADSORCIÓN: fase móvil, fase estacionaria. Tiempo de retención. Cromatografía analítica en capa delgada y preparativa en columna. Determinación del Rf. Revelado: métodos físicos y químicos. Aplicaciones.

3° CROMATOGRAFÍA DE PARTICIÓN. CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA-LÍQUIDA DE ALTA PERFORMANCE (HPLC): Separación de mezclas de compuestos orgánicos. Cálculos de parámetros cromatográficos en un cromatograma. Problemas de aplicación.

4° CROMATOGRAFÍA DE GASES (FID): Separación de mezclas de compuestos orgánicos. Problemas de aplicación. Cálculos de parámetros cromatográficos en un cromatograma.

5° RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR PROTONICA ($^1\text{H-RMN}$). Uso de tablas. Resolución de problemas.

6° RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR DE ^{13}C ($^{13}\text{C-RMN}$). RMN Mono y Bidimensional. Uso de tablas. Resolución de problemas.



- 7° CARACTERÍSTICA DE LOS ESPECTROS DE MASAS por grupo funcional. Fragmentaciones y reagrupamientos más importantes.
- 8° Problemas de aplicación de ESPECTROMETRIA DE MASAS combinados con otras espectroscopías.
- 9° Problemas combinados de Espectroscopías.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

- 1°. EXTRACCIÓN: distintos métodos. Desecantes. Azeótropos
- 2°. CROMATOGRAFÍA EN CAPA DELGADA. Elección de la fase estacionaria y de la fase móvil. Desarrollo. Revelado: métodos físicos y químicos. Identificación.
CROMATOGRAFÍA EN COLUMNA. Elección de la fase móvil. Desarrollo.
- 3°. Cromatografía de Partición. Cromatografía líquida-líquida de alta performance (HPLC): Características del equipo. Preparación de las muestras. Inyección, desarrollo, detección y análisis del cromatograma. Cálculos de parámetros cromatográficos.
- 4°. CROMATOGRAFÍA DE GASES (FID). Características del equipo. Preparación de las muestras. Inyección, desarrollo, detección y análisis del cromatograma. Identificación de los componentes de la muestra por comparación con testigos.
- 5°. RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR PROTÓNICA. Uso de tablas y resolución de problemas. Cálculo de desplazamientos químicos. Diagrama de árbol. Cálculo de la constante de acoplamiento.
- 6°. RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR DE ^{13}C . Uso de tablas y resolución de problemas. Cálculo de desplazamientos químicos.
- 7°. RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR BIDIMENSIONAL. DOBLE RESONANCIA. Análisis de espectros: correlación espectroscópica homonuclear protón-protón (COSY) y correlación espectroscópica heteronuclear protón-carbono (HETCOR).
- 8°. ESPECTROMETRIA DE MASA. CROMATOGRAFÍA GASEOSA-ESPECTROMETRÍA DE MASAS. Separación. Identificación de muestras volátiles por GC-MS. Uso de tablas y resolución de problemas.
- 9°. PROBLEMAS COMBINADOS DE ESPECTROSCOPIA. Identificación de compuestos a partir del análisis de espectros de masas, ultravioleta, infrarrojo, de RMN protónico y de ^{13}C .

SEMINARIO

Los alumnos en forma grupal o individual desarrollarán al finalizar la materia un seminario de temas actualizados relacionados con la Química Analítica Orgánica. La bibliografía será provista por la cátedra. El seminario es de carácter obligatorio. La duración de los mismos es de 15 (quince) horas, distribuidas de la siguiente forma:

- i) una exposición oral en forma individual o grupal que abarcará 30 (treinta) minutos;
- ii) 8 (ocho) horas presenciales;
- iii) el tiempo restante se empleará en la preparación del seminario que involucrará una revisión bibliográfica sobre el tema y consultas previas con los docentes sobre el tema a exponer.

IV- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Existen diversas estrategias involucradas en el proceso enseñanza-aprendizaje de la química orgánica III (Química analítica orgánica), y nuestra experiencia docente nos lleva a reflexionar y sugerir que la clave radica en una adecuada selección de los contenidos desde un enfoque integrador logrando que la realidad cognitiva del estudiante sea un todo (no una segmentación de contenidos aislados), así como la



transmisión de la nueva información debe ser interpretada a la luz de lo que el alumno sabe. Sólo así, se comprende y se logra aprendizajes significativos por parte de los alumnos. Para llevar a la práctica este paradigma, son indispensables las experiencias de laboratorio en el desarrollo de cualquier programa de química orgánica.

La enseñanza de dicha asignatura no debe ser un proceso de adiestramiento ni de rutina, sino requiere una participación activa del estudiante al objeto o tema a aprender. Para ello se abordan en los teóricos-prácticos y prácticas de laboratorio problemas reales y actuales basándonos en la *enseñanza mediante el planteo de problemas* para motivar al alumno que reconoce la importancia de la temática en el mundo que los rodea.

Los trabajos grupales y la exposición de los resultados obtenidos por los grupos son herramientas muy importantes en nuestra práctica que posibilitan a los docentes de la cátedra el diagnóstico de las dificultades de los alumnos como también orientarlos para la formulación de hipótesis y obtención de conclusiones, logrando de este modo una verdadera integración y articulación de los contenidos conceptuales y procedimentales.

En los últimos años, se implementó con éxito la elaboración y ejecución, por parte de los alumnos, de un trabajo de investigación sobre un tema de incumbencia de la disciplina para completar la regularidad de la materia. El mismo es realizado por un grupo de alumnos (no más de 4) bajo la dirección de un docente-tutor de la cátedra, lo que permite al estudiante el empleo de técnicas y procedimientos propios de la química orgánica e instrumental para el análisis de muestras orgánicas de interés. En este sentido, el fin último es iniciar al alumno de la Lic. en Química en el diseño de proyectos de investigación y formar criterios analíticos y habilidades o competencias para su posterior transferencia a la industria o laboratorios químicos de la provincia.

Recursos Instrumentales: La cátedra cuenta con 3 laboratorios adecuadamente equipados para la realización de los trabajos prácticos contando con los equipos de cromatografía líquida de alta presión (HPLC), cromatógrafo gaseoso acoplado analizador de masas (CG-MS), espectrómetro de RMN, material de vidrio apropiado y computadoras con programas computacionales de modelado molecular y predicción espectroscópica.

V-MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

Evaluación:

2 PIC (Prueba Integral de Conocimientos)

1 Trabajo final experimental en la modalidad de seminario

VI- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

Régimen de Regularidad:

PIC: Aprobado 6 puntos

VII-BIBLIOGRAFÍA

- 1- DETERMINACIÓN DE ESTRUCTURAS ORGANICAS. D.J. Pasto y C.R. Johnson. Ed. Reverté, 1981.
- 2- THE SYSTEMATIC IDENTIFICATION OF ORGANIC COMPOUNDS. R. Shriner, R. Fuson, D. Curtin y T. Morrill. Ed. John Wiley & Sons, 1999.
- 3- ORGANIC SPECTROSCOPY. PRINCIPLES AND APPLICATIONS. Jag Mohan. CRC Press, 2000.
- 4- SPECTROMETRIC IDENTIFICATION OF ORGANIC COMPOUNDS. R. Silverstein, F. Webster. Ed. John Wiley & Sons, 1998
- 5- MÉTODOS ESPECTROSCOPICOS EN QUIMICA ORGANICA. M. Hesse, H. Meier y B. Zeeh. Ed. Síntesis, 1999
- 6- ANÁLISIS INSTRUMENTAL. D.Skoog and J. Leary. Ed. Mc Graw – Hill, 1996.
- 7- ESPECTROMETRIA DE MASAS. J.Seibl. Ed. Alambra, 1973.


DRA. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



- 8- QUÍMICA ORGANICA. FUNDAMENTOS TEORICO-PRACTICOS PARA EL LABORATORIO. L. Galogovsky Kurgan, Ed. Eudeba, 1999.
9- CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA. Tomo VIII. K. Randerath, Ed. Urmo, 1969.
10- TABLAS PARA LA DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL POR MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS. E. Pretsch, T. Clerc, J. Seibl, W. Simon, Ed. Springer – Verlag Ibérica, 1998
11- PRACTICAL HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY. V. Meyer, Ed. John Wiley & Sons, 1987
12- HANDBOOK OF CHEMISTRY AND PHYSICS, 58th Edition, CRC Press, 1977-1978.
13- DEFENSA QUIMICA EN LA NATURALEZA. ENFOQUE QUIMICO. Vladimir Kouznetsov.
Ediciones UIS. 1998.
14- PLANT ECOLOGY. ALLELOCHEMICAL INTERACTIONS INDERJIT. K.M.M Dakshini y Y Chester L. Foy CRC Press 1999.

VIII-CARGA HORARIA

- Clases teóricas:** 4 horas semanales
Clases prácticas: 3 horas por práctico (9 prácticos en total)
Seminarios: 15 horas
Clases teórico-prácticas: 2 horas por clase (9 clases en total)
Carga horaria semanal: 10 horas semanales
Carga horaria práctica total: 60 horas
Carga horaria total: 120 horas

IX-REGIMEN DE CORRELATIVIDAD Las materias correlativas son:

- Química Analítica III
- Química Biológica

ELECTROQUIMICA AÑO 2011 ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

I. OBJETIVOS

Objetivos generales:

Lograr que el estudiante adquiera los recursos teóricos y experimentales actualizados para tener acceso a una amplia gama de sistemas y procesos electroquímicos de interés científico y tecnológico, con un enfoque multidisciplinario.

Objetivos específicos:

Lograr que el estudiante integre aspectos básicos como potenciales de equilibrio y la heterogeneidad de un sistema electroquímico y su naturaleza dinámica, y maneje las variables electroquímicas como corriente (como una expresión de la velocidad de una reacción de transferencia de electrones) y potencial (como una expresión de la energía del electrón).

II. CONTENIDOS MINIMOS

CONCEPTOS BASICOS DE ELECTROQUIMICA.
LA INTERFAZ ELECTRODO-ELECTROLITO.
CINETICA DE LAS REACCIONES DE ELECTRODO.
CORROSION Y ESTABILIDAD DE LOS METALES.
ELECTRODEPOSICION DE METALES.
CONVERSIÓN ELECTROQUÍMICA DE ENERGÍA.
ACUMULACIÓN ELECTROQUÍMICA DE ENERGÍA.
PROCESOS METALÚRGICOS EN MEDIOS FUNDIDOS.
UNA VISIÓN GENERAL DE OTRAS APLICACIONES TECNOLÓGICAS ACTUALES.



III. PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

UNIDAD 1: CONCEPTOS BASICOS DE ELECTROQUIMICA.

Objetivos de la Electroquímica. La celda electroquímica. Medición de potenciales de electrodo. Conceptos de Termodinámica electroquímica. Potencial de unión líquida. Electroodos selectivos.

UNIDAD 2: LA INTERFAZ ELECTRODO – ELECTROLITO.

Formación de la doble capa eléctrica. Diferencia de potencial a través de una interfaz electrificada. Interfaces polarizables y no polarizables. Concepto de exceso superficial. Termodinámica de la doble capa: la ecuación electrocapilar. Medida y análisis de las curvas electrocapilares. Determinación de la densidad de carga sobre el electrodo, de la capacidad de la interfaz y del exceso superficial. Modelos de la doble capa. Adsorción específica. Isotermas de adsorción. Adsorción de especies neutras. Adsorción sobre electrodos sólidos.

UNIDAD 3: CINETICA DE LAS REACCIONES DE ELECTRODO.

Reacciones electródicas y reacciones químicas. Concepto de sobrepotencial. Tipos de sobrepotencial. Velocidad de la reacción de electrodo.

Reacciones electroquímicas controladas por activación. Procesos de transferencia de un electrón en una etapa. Densidad de corriente de intercambio. Ecuación de Butler - Volmer. Ecuación de Tafel. Teoría de la transferencia electródica. Procesos multieletrónicos: reacción de desprendimiento de hidrógeno. Electrocatálisis. Polarización óhmica.

Reacciones electroquímicas controladas por transporte de materia. Mecanismos de transferencia de materia en reacciones electroquímicas. Leyes de Fick de la difusión. Relación corriente/potencial. Difusión - convección: Electrodo de disco rotante.

Técnicas electroquímicas experimentales estacionarias y transitorias. Técnicas de investigación aplicadas a sistemas electroquímicos *in situ* y *ex situ*.

TEMAS DE INTERES PRACTICO

UNIDAD 4: CORROSION Y ESTABILIDAD DE LOS METALES.

Fundamentos. Reacciones anódicas y catódicas. Termodinámica y estabilidad de los metales. Diagramas potencial/pH. Clasificación de los procesos de corrosión. Curvas de polarización anódicas y catódicas. Diagramas de Evans. Potencial de corrosión y corriente de corrosión. Parámetros que afectan la velocidad de corrosión. Protección a la corrosión. Pasivación de metales. Técnicas empleadas para estudios de procesos de corrosión y pasividad.

UNIDAD 5: ELECTRODEPOSICION DE METALES.

Fundamentos. Iniciación, crecimiento y morfología del metal electrodepositado. Variables que influyen en las características de los depósitos formados. Electrodeposición de aleaciones. Eficiencia de corriente. Aspectos prácticos en procesos de electrodeposición. Aplicaciones tecnológicas. Deposición metálica sin corriente externa. Técnicas experimentales modernas para el estudio de deposición de metales.

UNIDAD 6: CONVERSION ELECTROQUIMICA DE ENERGIA.

Conversión electroquímica de energía: celdas de combustible. Aspectos termodinámicos. Parámetros de rendimiento operativo. Aplicaciones. Acumulación electroquímica de energía: baterías. Baterías primarias y secundarias. Características de una batería. Aplicaciones.

UNIDAD 7: PROCESOS ELECTROQUIMICOS INDUSTRIALES.

Procesos metalúrgicos en medios fundidos: industria del aluminio. Consideraciones generales del proceso.

Electrólisis del agua para producción de hidrógeno.

Producción de cloro y soda cáustica.

Una visión general de otras aplicaciones tecnológicas actuales.



IV. PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS PRACTICOS DE LABORATORIO

1. Estudio de la reacción de desprendimiento de H_2 : Obtención de la curva de polarización.
2. Técnicas Transitorias: La Técnica de la Voltamperometría cíclica. Parte I.
3. Técnicas Transitorias: La Técnica de la Voltamperometría cíclica. Parte II.
4. Métodos Hidrodinámicos. El electrodo de disco rotante (EDR).
5. Métodos periódicos. Espectroscopía de Impedancia Electroquímica (EIE).
6. Influencia del NaCl y del Zn sobre la velocidad de corrosión.

SEMINARIOS DE PROBLEMAS

1. Termodinámica electroquímica. Parte I.
2. Termodinámica electroquímica. Parte II.
3. Doble capa eléctrica.
4. Cinética electroquímica. Parte I.
5. Cinética electroquímica. Parte II.
6. Cinética electroquímica. Parte III.
7. Corrosión. Parte I.
8. Corrosión. Parte II.
9. Electrodeposición.
10. Conversión electroquímica de energía.

V. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

La enseñanza se imparte usando diferentes modalidades. Se dictan Clases Teóricas en las que se desarrollan todos los contenidos del Programa Teórico. Los Trabajos Prácticos (Laboratorios y Seminarios de Problemas) están orientados a fijar los conocimientos adquiridos en las Clases Teóricas, ejercitar la capacidad de observación, estimular el pensamiento crítico y motivar a los estudiantes para que dominen un nuevo vocabulario. El alumno previamente conoce el tema desarrollado en las Clases Teóricas y es apoyado por las guías elaboradas por el personal docente de la Cátedra. Además son evaluados previo al desarrollo de cada Trabajo Práctico en el laboratorio. Concluida la parte experimental, se integran conocimientos con discusiones sobre los informes de las tareas desarrolladas. En los Seminarios de Problemas trabajan de modo individual o grupal, con consulta bibliográfica. Los alumnos desarrollan Seminarios Especiales relacionados al Programa Teórico de la Asignatura. Los mismos son expuestos ante el curso para integrar los conocimientos de trabajos de actualidad publicados en libros o en revistas internacionales de la especialidad, con las experiencias adquiridas durante el desarrollo de la disciplina.

Las clases de consulta están a cargo de las profesoras de la Cátedra y facilitan al alumno la posibilidad de aclarar los conceptos impartidos.

VI. MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACION

MODALIDADES Y REQUERIMIENTOS PARA PROMOCIONAR LA ASIGNATURA ELECTROQUIMICA

A. CLASES TEORICAS

- Nº de clases semanales: 2 (dos).
- Duración: 2 (dos) horas cada una.
- Son de carácter obligatorio.

B. TRABAJOS PRACTICOS

1) Trabajos prácticos de laboratorio

- Desarrollar el trabajo práctico de acuerdo al programa vigente, en los horarios establecidos por la Cátedra.


Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



- Presentar un informe individual y por escrito sobre el trabajo realizado, con gráficas, cálculos y conclusiones personales y aprobar un interrogatorio sobre los fundamentos teóricos y las observaciones experimentales del práctico ejecutado.

Para evaluar cada interrogatorio, la escala utilizada es del 1 al 10, exigiendo un mínimo de 5 (cinco) para su aprobación.

- Los trabajos prácticos de laboratorio son de carácter obligatorio.
- N° de Prácticos semanales: 1 (uno). (En semanas que no se asiste a Talleres).
- Duración: 3 1/2 (tres y media) horas cada uno.

2) Talleres

- Procesar los datos obtenidos en el experimento de laboratorio, discutir críticamente los resultados y elaborar las conclusiones correspondientes.
- La asistencia a los Talleres es de carácter obligatorio.
- N° de Talleres semanales: 1 (uno). (En semanas que no se efectúan Trabajos Prácticos de Laboratorio).
- Duración: 3 (tres) horas cada uno.

3) Seminarios de Problemas

- Desarrollar en el tiempo establecido los problemas referidos a los temas del programa teórico, los que podrán resolverse en forma individual o en grupo, permitiéndose consultas con el docente y con bibliografía.
- Confeccionar una carpeta o cuaderno con los problemas resueltos, que luego serán corregidos por el docente.
- La asistencia a los Seminarios de Problemas es de carácter obligatorio.
- N° de Seminarios de Problemas semanales: 1 (uno).
- Duración: 3 (tres) horas cada uno.

4) Coloquios

- Integrar, a través de una participación dinámica de los alumnos, los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, trabajos prácticos de laboratorio y seminarios de problemas.
- Los coloquios son de carácter obligatorio.
- N° de coloquios: 3 (tres).
- Duración: 2 (dos) horas cada uno.

5) Seminario

- Exposición oral e individual, por parte de cada alumno, de un tema de interés práctico relacionado con la asignatura, empleando recursos didácticos adecuados.
- El seminario es de carácter obligatorio.
- Duración: 15 (quince) horas, distribuidas de la siguiente manera:
 - a) Una exposición oral que abarcará 30 (treinta) minutos;
 - b) 3 (tres) horas presenciales;
 - c) el tiempo restante se invertirá en la preparación del Seminario que involucrará una amplia revisión bibliográfica sobre el tema y consultas previas con los docentes sobre el tema a exponer.

C. EVALUACIONES

Pruebas de Integración de Conocimientos

- Resolución de problemas y de preguntas relacionadas a temas teóricos y a trabajos prácticos de laboratorio, por escrito, de manera individual.
- Se empleará una escala del 1 al 10 para su evaluación, requiriéndose un mínimo de 5 (cinco) para regularizar, y un mínimo de 7 (siete) para promocionar la asignatura.


Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



- Son de carácter obligatorio.
- N° de evaluaciones: 3 (tres).
- Duración: 3 (tres) horas cada una.

D. RECUPERACIONES

1) Inasistencias

- La inasistencia injustificada a un trabajo práctico de laboratorio se computará como desaprobado (Art. 7 del Reglamento de Trabajos Prácticos y de Promoción Directa de esta Facultad).
- Se justificarán las inasistencias por fallecimiento de un familiar directo, o por razones de salud, estas últimas mediante la presentación de certificado médico expedido por la Dirección de Servicios Médicos para Estudiantes de la U.N.T., y deberá ser comunicado a la Cátedra en un plazo de 48 horas. (Art. 6 del Reglamento de Trabajos Prácticos y de Promoción Directa de esta Facultad).

VI. PROMOCION DE LA ASIGNATURA

- El alumno sólo podrá desaprobado o estar ausente un 20% de las clases teóricas, las que no se recuperarán.
- El alumno sólo podrá desaprobado o estar ausente un 20% de los trabajos prácticos de laboratorio, los que deberán ser recuperados.
- El alumno sólo podrá estar ausente en un taller, el cual no se recuperará.
- El alumno sólo podrá estar ausente un 20% de los Seminarios de Problemas, los que no se recuperarán.
- El alumno sólo podrá estar ausente en un coloquio, el cual no se recuperará.
- No se podrán recuperar más de 2 (dos) Pruebas de Integración de Conocimientos. Para las recuperaciones se observarán las condiciones impuestas por el Reglamento de Trabajos Prácticos y de Promoción Directa de esta Facultad (Art. 7).

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Química Física - M. Díaz Peña, M. Roig Muntaner - Tomo 2 - Ed. Alhambra (1975).
- Electroquímica Moderna - J. O'M. Bockris y A.K. Reddy - Ed. Reverté - Tomos I (1998) y II (1980).
- Electrochemical Methods - A.J. Bard y L.R. Faulkner - John Wiley & Sons (2001).
- Electroquímica - H.M. Villullas, E.A. Ticianelli, V.A. Macagno y E.R. González - Ed. Univ. Nac. de Córdoba (2000).
- Fundamentos y Aplicaciones de Electroquímica - S. Menolasina - Universidad de Los Andes, Consejo de Publicaciones, Mérida, Venezuela (2004).
- Electrode Kinetics for Chemists, Chemical Engineers and Material Scientists - E. Gileadi - VCH Publishers, Inc. (1993).
- Electrochemistry for Chemists - D.T. Sawyer, A. Sobkowiak and J.L. Roberts, Jr. John Wiley & Sons, Inc. (1995).
- Theory and Principles of electrode processes - B.E. Conway - The Ronald Press Company (1965).
- Introducción a la electroquímica - Dionisio Posadas - OEA - Monografía N°22 (1980).
- Procesos de corrosión - José R. Galvele - Cursos Ecomar (1975).
- Manual Ecomar de Corrosión y Protección - SENID - (1981).
- Monografías de la Academia Nacional de Ciencias Exactas y Naturales, N°2, Electroquímica Básica y Aplicada, Buenos Aires (1983), págs. 127-147.
- Corrosion Engineering - M.G. Fontana y N.D. Greene, McGraw-Hill Inc., New York (1986).
- Principles and Prevention of Corrosion, D.A. Jones, Macmillan Publishing Company (1992).


Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



- Electrochemistry in Transition: from the 20th to the 21st Century - O.J. Murphy, S. Srinivasan y B.E. Conway, eds., Plenum Press, N.Y. (1992).
- Electroquímica y electrocatálisis – Vols. 1 y 2 (a y b). E-libro. net. Nicolás Alonso-Vante (ed.), Buenos Aires (2003).
- Industrial Electrochemistry - D. Pletcher and F. Walsh - Chapman & Hall (1993).
- Degradación de Materiales I - Corrosión - J.R. Galvele, G.S. Duffó. Jorge Baudino Ediciones, Buenos Aires (2006).

IX. CARGA HORARIA

Clases teóricas:

Duración: 2 (dos) horas cada una.

Nº total: 28 (veintiocho).

Son de carácter obligatorio.

Trabajos prácticos de laboratorio:

Duración: 3 1/2 (tres y media) horas cada uno.

Nº total: 6 (seis).

Son de carácter obligatorio.

Talleres:

Duración: 3 (tres) horas cada uno.

Nº total: 3 (tres).

Son de carácter obligatorio.

Seminarios de Problemas:

Duración: 3 (tres) horas cada uno.

Nº total: 10 (diez).

Son de carácter obligatorio.

Coloquios:

Duración: 2 (dos) horas cada uno.

Nº total: 3 (tres).

Son de carácter obligatorio.

Seminario:

Duración: 15 (quince) horas. Exposición oral: 30 (treinta) minutos, 3 (tres) horas presenciales y el tiempo restante se invertirá en la preparación del Seminario (revisión bibliográfica y consultas con los docentes).

Nº total: 1 (uno) por alumno.

Es de carácter obligatorio.

Pruebas de Integración de Conocimientos:

Duración: 3 (tres) horas cada una.

Nº total: 3 (tres).

Son de carácter obligatorio.

Carga horaria semanal: 10 (diez) horas.

Carga horaria total: 140 (ciento cuarenta) horas.

Clases teóricas: 56 (cincuenta y seis): 40 % de la carga horaria total de la asignatura.

Prácticos: 84 (ochenta y cuatro): 60 % de la carga horaria total de la asignatura.

Evaluaciones: 9 (nueve) horas. No incluidas en la carga horaria total de la asignatura.

X. REGIMEN DE CORRELATIVIDAD: Físicoquímica II y Química Analítica III.

Dña. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



QUÍMICA TECNOLÓGICA
AÑO 2011
ASIGNATURA BIMESTRAL

OBJETIVOS

Objetivos generales:

Introducir al estudiante en el campo de la tecnología química para adquirir conocimientos y habilidades aplicables a procesos químicos, conciencia sobre la necesidad de preservar y mejorar el medio ambiente, capacidad para prestar su colaboración a profesionales afines en sus labores de investigación y desarrollo.

Objetivos específicos: que el alumno:

- Desarrolle agilidad en el planteo del análisis dimensional.
- Sea capaz de resolver balances parciales y totales de masa y energía.
- Conozca teoría y conceptos relativos a reactores continuos y batch.
- Comprenda, evalúe, interprete, distinga los distintos tipos de aguas.
- Aplique sus conocimientos a situaciones reales (visitas a fábricas y/o plantas de tratamiento).
- Conozca e identifique las principales operaciones unitarias.

CONTENIDOS MINIMOS

Química Tecnológica: campo de aplicación. Sistemas de Unidades usados en la Industria. Introducción a los Balances de Materia y Energía. Tipos de Reactores Químicos y Biológicos. Operaciones Unitarias: Evaporación, Secado, Destilación, Separación por membranas, Separación físico-mecánica. Aguas Naturales. Procesos de Potabilización. Aguas para uso industrial: Tratamientos de aguas para calderas. Contaminación Hídrica: Tratamientos general de efluentes.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

Unidad 1: Tecnología: definición, campo de aplicación, clasificación. Análisis histórico. Tecnología, Industria y Desarrollo Industrial. Ciencia: Básica y Aplicada.

Unidad 2: Sistemas de Unidades usados en la industria. Unidades fundamentales y derivadas. Ecuación Dimensional. Conversión de Unidades. Escalas de Temperatura. Unidades Molares. Concentración de soluciones. Unidades de Presión.

Unidad 3: Introducción a los Balances de Materia y Energía. Ley de conservación de la energía y la materia. Ecuación general de Balance. Sistema: definición y clasificación. Proceso: químico y físico. Clasificación. Estado Estacionario. Tipos de balance simples de materia: balance de agua para una cuenca de río, balance de masa y recirculación, balance de masa y reacciones químicas. Balances de calor.

Unidad 4: Reactores: Químicos y Biológicos. Definición. Descripción de distintos tipos de reactores discontinuos, semicontinuos, continuos y biológicos. Balance de masa. Relaciones estequiométricas. Ecuaciones de Diseño de reactores.

Unidad 5: Operaciones Unitarias. Definición. Clasificación. Evaporación: tipos y métodos de operación. Secado: tipos y métodos de operación. Destilación: simple con reflujo y fraccionada. Separación por membranas: tipos de procesos. Separación físico - mecánica: filtración, precipitación, sedimentación, centrifugación, reducción mecánica de tamaño. Equipos. Aplicaciones.

Unidad 6: Aguas naturales: origen y características. Procesos de potabilización. Descripción de: desarenadores, decantadores, filtros, cloradores. Mecanismo de floculación-coagulación. Cálculo de dosis de coagulante y cloro. Determinaciones físico-químicas de laboratorio.



Unidad 7: Aguas para uso industrial. Tipos. Tratamientos de aguas para calderas y condensadores. Contaminación Hídrica. Definición. Tipos y fuentes de contaminación. Parámetros físicos y químicos indicadores de contaminación. Tratamiento general de efluentes. Descripción de plantas depuradoras industriales.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

-Teóricos Prácticos de Resolución de Problemas:

- 1- Sistemas de Unidades: unidades fundamentales y derivadas usadas en ingeniería. Análisis dimensional.
- 2- Balance parcial y total simple de materia.
- 3-Relaciones Estequiométricas y Ecuaciones de Diseño en diferentes tipos de reactores.

-Prácticos Evaluativos de Resolución de Problemas:

- 1-Sistemas de Unidades: unidades fundamentales y derivadas usadas en ingeniería. Análisis dimensional.
- 2-Balance parcial y total simple de materia.
- 3-Relaciones Estequiométricas y Ecuaciones de Diseño en diferentes tipos de reactores.

- Laboratorio: Práctica de laboratorio de análisis de agua potable. Interpretación de resultados (pH, conductividad, alcalinidad, dureza, sólidos totales).

- Seminarios sobre industrias importantes de la provincia y/o región.

- Visitas a fábricas y/o plantas de tratamiento tales como: Citricolas; Ingenios azucareros; Cervecerías; Plantas potabilizadoras de líquidos cloacales; Industrias textiles; Industrias papeleras; Industrias mineras.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Se dictan clases teóricas y clases teórico-prácticas de resolución de problemas en donde los alumnos participan con preguntas y respuestas activamente; además se realiza una práctica de laboratorio con el fin de que los alumnos apliquen los conocimientos teóricos adquiridos.

Dentro de los trabajos prácticos los alumnos elaboran y exponen un seminario sobre alguna industria, fábrica o planta de tratamiento de nuestro medio, que previamente visitan en compañía de un docente, desarrollando algunos de los procesos químicos ya estudiados en teoría.

Hay horarios de consultas dirigidas por los docentes para orientar y ayudar a los alumnos en el estudio de la materia. Para el cursado se emplea la bibliografía recomendada por la cátedra y el material didáctico elaborado por los docentes.

MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

- Clases teóricas: una semanal de 2 hs.

- Clases de trabajos prácticos:

- Teóricos-prácticos de Resolución de Problemas: una semanal de 2 hs.
- Prácticos Evaluativos de Resolución de Problemas: una semanal de 2 hs.
- Laboratorio: uno en el cursado de 4 hs.
- Seminario sobre industrias importantes de la provincia y/o región: uno en el cursado de 2 hs.
- Visitas a fábricas y/o plantas de tratamiento: dos en el cursado de 3 hs cada una.

- Evaluación: una Prueba de Integración de Conocimientos (PIC) escrita individual de 2 hs.


Dra. ALICIA BARDÓN
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

Régimen de regularidad: se regirá por el Reglamento Alumnos que estipula:

- Se puede justificar solo un 10% del total de trabajos prácticos.
- Se pueden desaprobado hasta un 25% de los trabajos prácticos.
- Aprobar el 100% de los trabajos prácticos.
- Aprobar la PIC con nota igual o mayor a cinco, con posibilidad de recuperar una vez la prueba. La inasistencia injustificada se computará como desaprobado.
- Los alumnos regulares deberán rendir un examen final para aprobar la materia ante Tribunal Examinador.

Régimen de promoción directa:

- Asistencia al 75% de las clases teóricas y teórico-prácticas.
- Aprobar el 100% de los trabajos prácticos.
- Aprobar la PIC con nota igual o mayor a siete.
- La nota final de la materia será la nota obtenida en la PIC.
- La posibilidad de promoción se pierde:
 - si se debe recuperar la PIC por ausencia injustificada a la misma (excepto en caso de enfermedad justificada con certificado médico expedido por la Dirección del Servicio Médico para estudiantes de la UNT).
 - en caso de no alcanzar la nota mínima requerida (siete) en la PIC.

BIBLIOGRAFÍA

- 1-"THE ELEMENTS OF CHEMICAL KINETICS AND REACTOR CALCULATIONS" - H. SCOTT FOGLER. Edit. PRENTICE-HALL INC. 1974.
- 2-"CHEMICAL ENGINEERS HANDBOOK" - ROBERT H. PERRY, CECIL H. CHILTON.
- 3-"PRINCIPIOS Y CÁLCULOS BÁSICOS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA"- DAVID M. HIMMELBLAU. Edit. C.E.C.S.A. 1984.
- 4-"MANUAL DE LABORATORIO PARA TÉCNICOS SANITARIOS"- Obras Sanitarias de la Nación. 1974.
- 5-"PRINCIPIOS DE INGENIERÍA DE LOS BIOPROCESOS" - PAULINE M. DORAN. Edit. Acribia, S.A. 1998.
- 6-"PROCESOS DE TRANSFERENCIA Y OPERACIONES UNITARIAS" - C.J. GEANKOPLIS - 3ª Edición. Edit. C.E.C.S.A. 2005.

CARGA HORARIA

Clases teóricas: una semanal de 2 horas.

Clases prácticas:

Teórico-prácticas de Resolución de Problemas: una semanal de 2 horas.

Resolución de Problemas: una semanal de 2 hs.

Laboratorio: uno en el cursado de 4 hs.

Seminario: uno en el cursado de 2 hs.

Visitas a fábricas: dos visitas programadas en el cursado de 3 hs cada una.

Carga horaria semanal: 5 hs.

Carga horaria total: 40 hs.

REGIMEN DE CORRELATIVIDAD: Complementos de Química Analítica.



**TOXICOLOGÍA AMBIENTAL
AÑO 2011
ASIGNATURA BIMESTRAL**

FUNDAMENTACIÓN

En el mundo actual la Toxicología ha cobrado una significativa importancia, y su aprendizaje se torna cada vez más necesario en el plan de estudio de distintas carreras, debido a:

- a) la progresiva síntesis de nuevas sustancias químicas con las que el hombre y el ambiente entran en contacto;
- b) el aumento en la utilización y manipuleo de sustancias tóxicas o potencialmente tóxicas;
- c) los avances del conocimiento de los procesos toxicocinéticos y toxicodinámicos, que permiten elucidar los mecanismos de acción tóxico y realizar la prevención de contaminaciones en distintos ambientes evitando un daño irreversible o la muerte de las diferentes especies del ecosistema;
- d) la necesidad de prevención de intoxicaciones en los seres vivos;
- e) la necesidad del control y reducción de los contaminantes del medio ambiente;
- f) el crecimiento de la utilización de sustancias de uso indebido.

Estas razones son algunas de las que invocamos para incorporar la Toxicología como un espacio curricular importante en la formación de grado, ya que aportará al futuro profesional los conocimientos actualizados necesarios para la prevención de intoxicaciones y el cuidado de la salud de los seres vivos, por un lado, y la preservación y cuidado del ambiente natural (agua, suelo, y aire) y del ambiente construido por el otro.

OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el cursado de la materia se propende a que el alumno haya logrado:

- Comprender hechos, conceptos e hipótesis sobre los tóxicos y desarrollar capacidad para su transferencia.
- Interpretar las funciones normales y los efectos tóxicos de las sustancias químicas en interacción con los seres vivos y con el ambiente.
- Emplear el método científico en el análisis y solución de problemas.
- Trabajar con rigurosidad y precisión en la práctica de laboratorio.
- Incorporar con asiduidad la búsqueda bibliográfica.
- Estudiar por sí mismo.
- Desarrollar el espíritu crítico a fin de que le permita evaluar la literatura científica.
- Hacer uso inteligente de sus conocimientos y experiencias, en el aprendizaje de otras disciplinas básicas relacionadas, y específicamente para el ejercicio de su futura profesión.
- Valorar la importancia de la salud humana, animal y vegetal, y sus relaciones con el medio ambiente.
- Conocer los mecanismos de homeostasis y los de regulación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Adquirir destrezas en el manejo del material y el equipamiento de un laboratorio de Toxicología.
- Desarrollar habilidades en el manejo de sustancias potencialmente tóxicas presentes en muestras líquidas, sólidas y gaseosas no biológicas y en la aplicación de distintas metodologías analíticas para la investigación de sustancias tóxicas.
- Trabajar con rigurosidad y precisión en la práctica de laboratorio.
- Guardar normas de higiene y seguridad en el trabajo.
- Realizar búsquedas bibliográficas en textos actualizados y en publicaciones científicas.



- Efectuar investigación científica (epidemiológica, estadística, etc.).
- Relevar datos sobre episodios en los que hayan intervenido tóxicos, más frecuentes en esta Provincia.
- Exponer los trabajos realizados en una clase expositiva.
- Elaborar pequeños proyectos de investigación.
- Formular hipótesis para la resolución de casos reales.
- Participar de la transferencia de conocimientos a través de situaciones prácticas.

CONTENIDOS MINIMOS

Toxicología: generalidades, clasificación. Alcances y prospectiva de la Toxicología. Sustancia tóxica. Dosis. Efectos. Toxicidad, Aguda, Retardada, Crónica. Vías de Ingreso. Toxicocinética. Toxicodinamia. Interacciones entre tóxicos. Sinergismo, antagonismo. Antídotos. Importancia en la recolección de muestras. Elementos de Toxicología Ambiental. Contaminación. Causas. Contaminantes químicos: inorgánicos y orgánicos. Contaminantes físicos. Fuentes. Exposición a tóxicos. Efectos sobre la Salud. Relaciones: dosis/efecto, dosis/respuesta. Valoración de la toxicidad. Evaluación de la exposición a contaminantes químicos: en ambientes de trabajo y en el medio ambiente. Regulación. Población de Riesgo. Sistemas y ecosistemas. Carcinogénesis, mutagénesis y teratogénesis. Tóxicos Volátiles: inorgánicos y orgánicos. Gases y vapores asfixiantes. Tóxicos inorgánicos metálicos y no metálicos. Tóxicos orgánicos: Plaguicidas y otros. Toxicidad. Fuentes. Dosis. Mecanismos de acción tóxica. Medidas de prevención. Investigación analítica. Metodologías. Valores de Referencia. Interpretación de los resultados.

PROGRAMA TEÓRICO

UNIDAD TEMÁTICA 1

Toxicología: generalidades, clasificación. Alcances y prospectiva de la Toxicología. Concepto de sustancia tóxica. Dosis. Efectos. Toxicidad: concepto, formas. Toxicidad Aguda. Toxicidad Retardada. Toxicidad Crónica. Vías de Ingreso. Toxicocinética. Toxicodinamia. Interacciones entre agentes tóxicos. Sinergismo, antagonismo. Antídotos. Importancia en la recolección de las muestras.

UNIDAD TEMÁTICA 2

Elementos de Toxicología Ambiental, Laboral, Industrial y Alimentaria. Contaminación: clasificación. Causas. Agentes contaminantes químicos: inorgánicos y orgánicos. Agentes contaminantes físicos. Fuentes de contaminación. Exposición a sustancias tóxicas. Efectos sobre la Salud. Relaciones: dosis/efecto, dosis/respuesta. Valoración de la toxicidad. Evaluación de la exposición a agentes contaminantes químicos: en ambientes de trabajo y en el medio ambiente. Regulación. Población de Riesgo. Sistemas y ecosistemas. Carcinogénesis, mutagénesis y teratogénesis.

UNIDAD TEMÁTICA 3

Tóxicos Volátiles: inorgánicos y orgánicos. Gases y vapores asfixiantes: Monóxido de Carbono, Ácido Cianhídrico y Cianuros. Alcohol Etílico. Alcohol Metílico. Hidrocarburos aromáticos y alifáticos. Toxicidad. Fuentes. Dosis. Mecanismos de acción tóxica. Medidas de prevención. Investigación analítica. Metodologías. Valores de Referencia. Interpretación de los resultados.

UNIDAD TEMÁTICA 4

Tóxicos inorgánicos metálicos y no metálicos: Arsénico, Mercurio, Plomo, Cromo, y otros metales y sus sales. Toxicidad. Fuentes. Dosis. Mecanismos de acción tóxica. Medidas de prevención. Investigación Analítica. Metodologías. Valores de Referencia. Interpretación de los resultados.

UNIDAD TEMÁTICA 5

Tóxicos orgánicos: Plaguicidas Organofosforados, Organoclorados, Carbámicos, Piretrinas, otros. Mecanismos de acción tóxica. Productos de uso doméstico. Plantas medicinales, ornamentales, alimenticias. Toxicidad. Fuentes. Dosis. Mecanismos de


Dra. ALICIA BARDÓN
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



acción tóxica. Medidas de prevención. Investigación analítica. Metodologías. Interpretación de los resultados.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajo Práctico n° 1:

El análisis Toxicológico: muestras no biológicas. Obtención. Métodos de Extracción de los tóxicos. Destilación. Extracción con solventes a diferentes pH. Métodos de extracción y de purificación.

Trabajo Práctico n° 2:

Tóxicos Volátiles: Ácido Cianhídrico. Monóxido de Carbono. Técnicas de Identificación y Cuantificación. Tóxicos Volátiles: Alcohol Etilico y Alcohol Metílico. Técnicas de Identificación y Cuantificación.

Trabajo Práctico n° 3:

Tóxicos Metálicos y No Metálicos: Arsénico, Plomo y Mercurio. Métodos de Aislamiento: Destrucción de la materia orgánica para la investigación de tóxicos metálicos: técnicas de mineralización en medio acuoso-ácido, técnicas de calcinación directa de la muestra.

Técnicas de Identificación y Cuantificación.

Trabajo Práctico n°4:

Tóxicos Orgánicos: Plaguicidas Organofosforados, Organoclorados, Carbámicos, Piretrinas. Otros. Técnicas de Identificación y Cuantificación.

Monografía: Tema a especificar. Elaboración y Exposición.

ACTIVIDADES CURRICULARES

Clases teóricas.

Los contenidos teóricos se articulan con la práctica, lo que demanda el dictado de clases teóricas previas a la realización de cada trabajo práctico de laboratorio sobre el tema correspondiente.

Clases teórico-prácticas.

Las clases teórico-prácticas promueven la participación activa de los alumnos exigiéndoles contar con conocimientos previos suficientes como para abordar con solvencia la ejecución de las diferentes técnicas que se ejecutarán en el laboratorio. Estas clases se dictan antes del desarrollo del trabajo de laboratorio y permiten aclarar dudas, resumir actividades y efectuar recomendaciones previas.

Trabajos Prácticos de laboratorio.

La aplicación práctica de los conceptos desarrollados en las clases teóricas y teórico-prácticas permite afianzar y aprovechar los conocimientos. Durante el desarrollo de las actividades prácticas se promueve el intercambio de información, de opiniones, de recomendaciones, de modo de conseguir que los alumnos utilicen los recursos, apliquen las técnicas y analicen y discutan los resultados.

Monografía.

El trabajo monográfico tiene por finalidad profundizar un aspecto de un tema en particular. Incluye distintos niveles de manejo de la información: interpretativo, crítico y creativo. Consiste en un trabajo realizado por los estudiantes durante el cuatrimestre, que deben presentar y exponer al finalizar los trabajos prácticos, y como resultado del proceso de investigación e información de los trabajos prácticos y los conceptos adquiridos en las clases teóricas y afirmados en las pruebas de integración de conocimientos (PIC).

Los alumnos trabajan en forma grupal en base a la temática de elección, y a las normas que establece la Cátedra como p. ej:

- Aplicación de cuestionarios de opinión y de estadísticas en Centros Asistenciales de la Provincia con la finalidad de indagar acerca del tipo de intoxicaciones frecuentes y su prevalencia.



- A través de encuestas cerradas de autogestión o de la realización de entrevistas dirigidas a distintas autoridades para indagar sobre políticas públicas en el área de la toxicología ambiental, etc.

Luego de su presentación escrita y evaluación, las monografías aprobadas deberán ser expuestas frente a los demás estudiantes, docentes de la Cátedra, autoridades de la Facultad y público en general.

Para la elaboración de la monografía los alumnos deben: a) elegir y delimitar el tema a estudiar; b) recopilar la información pertinente precisando las fuentes y las técnicas indagatorias; c) elaborar un plan de trabajo; d) redactar un informe monográfico que contenga: introducción, desarrollo y conclusiones. Pueden incorporar anexos con notas, citas bibliográficas, apéndices, tablas, gráficos, fotografías, etc. e) Exposición.

Duración total	Clases Teóricas	Trabajos Prácticos	Monografía	Reuniones y Consultas
40 hs	20 hs	12 hs	8 hs	6 hs

Distribución Horaria en Relación con la Ponderación y Modalidades de Trabajo Requeridas

La distribución horaria corresponde a 7 semanas de duración para cada grupo de alumnos.

Porcentaje de Carga Horaria correspondiente a Clases teóricas: 50%.

Porcentaje de carga horaria correspondiente a trabajos prácticos y monografía es del 50 %.

EVALUACIÓN Y REGIMEN DE PROMOCIONALIDAD

El logro de los objetivos de enseñanza y de aprendizaje formulados se verifica a través de:

- Interrogatorio oral durante el práctico.

El alumno que cursa la asignatura podrá acceder al régimen de promocionalidad asistiendo al 80 % de las clases teóricas, aprobando las 3 PIC -según lo apuntado más abajo- y con la participación en la preparación y exposición de la monografía asignada, aprobará la materia.

En caso de no aprobar con 7 puntos las tres PIC, pero aprobando con 5 o 6 puntos las tres puede ser considerado alumno regular.

- Se realizarán 3 pruebas de integración de conocimientos (P.I.C.) de 2 hs. cada una, las que permitirán evaluar el aprendizaje del alumno y la metodología de enseñanza. Para rendir estas pruebas, el alumno deberá tener aprobados todos los Trabajos Prácticos correspondientes al temario a examinar. La asistencia a estas P.I.C. deberá ser del 100 %; la nota mínima para su aprobación es 5 (cinco) y se dan dos recuperaciones, una en el cuatrimestre del cursado y otra en el cuatrimestre siguiente.
- El alumno que hubiere obtenido una calificación de 7 o más en las tres P.I.C. habrá promocionado la asignatura. El que hubiere obtenido 7 en dos de estas P.I.C. y entre 6 y 6,90 en solo una de ellas, podrá acceder a una recuperación en la que deberá obtener 7 o más para lograr la promoción.

El alumno que hubiere obtenido menos de 5 en las P.I.C. para tener derecho a considerarse alumno regular, deberá recuperarlas, aprobarlas.

- El alumno regular, para aprobar la asignatura, rendirá un examen final oral-individual frente al tribunal examinador.


Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



BIBLIOGRAFÍA

1. Albornoz P. de Ponce de León, C.S.; Daives, S.C.; Peñaloza de Terán, M.E.; Tenreiro, Lucía E.: "GUÍA TEÓRICO-PRÁCTICA Parte 1: TOXICOLOGIA DE LOS COMPUESTOS VOLÁTILES". Marzo 2002. UNT-Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia.
2. Albornoz P. de Ponce de León, C.S.; Daives, S.C.; Peñaloza de Terán, M.E.; Tenreiro, Lucía E.: "GUÍA TEÓRICO-PRÁCTICA Parte 2: TOXICOLOGIA DE LOS METALES Y NO METALES- TOXICOLOGÍA DE LOS PLAGUICIDAS". Abril 2002. UNT. Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia
3. Albornoz P. de Ponce de León, C.S.; Daives, S.C.; Peñaloza de Terán, M.E.; Tenreiro, Lucía E.: "GUÍA TEÓRICO-PRÁCTICA Parte 3: TOXICOLOGIA DE LAS DROGAS TERAPÉUTICAS Y DE USO INDEBIDO". Mayo 2002. UNT – Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia.
4. Curci, Osvaldo: TOXICOLOGÍA. Ed. La Prensa Médica Argentina Editores. Bs. As. 2005.
5. R. Lauwerys: "TOXICOLOGIA INDUSTRIAL E INTOXICACIONES PROFESIONALES" . Ed. Masson. Barcelona-España. 1994.
6. J. Ladrón de Guevara, V. Moya Pueyo: "TOXICOLOGÍA MÉDICA". Ed. Interamericana Mc. Graw-Hill. Madrid-España. 1995
7. Lorenzo, Ladero, Leza y Lizasoain: "DROGODEPENDENCIAS". Ed. Médica Panamericana, S.A. Madrid-España. 1998.
8. Análisis Instrumental. Douglas A. Skoog y James J. Leary. Editorial MC Graw-Hill. Cuarta Edición. 1994.
9. Métodos Espectroscópicos en Química Orgánica. Manfred Hesse, Herbert Meier, Bernd Zeeh. Editorial Síntesis. Quinta Edición. 1995.
10. Organic Spectroscopy. Principles and Applications. Jag Mohan. CRC Press. 2000.

REGIMEN DE CORRELATIVIDAD: Química Biológica y Complementos de Química Analítica

QUÍMICA AMBIENTAL AÑO 2011 ASIGNATURA BIMESTRAL

I-OBJETIVOS

Objetivos Generales: Comprender la importancia de la Química relacionada con el Medio Ambiente.

Objetivos Específicos:

- Conocer las fuentes más importantes de contaminación del aire, agua y suelo.
- Conocer las bases científicas necesarias para entender los problemas ambientales
- Comprender el papel que compete a los Licenciados en Química en la resolución de los problemas de contaminación ambiental.
- Estudiar las diferentes técnicas que se aplican en el control y administración de los recursos del aire, agua y suelo.

II-CONTENIDOS MÍNIMOS

Introducción a la Química Ambiental
Química del aire, agua y suelo
Cambios antropogénicos en el medio ambiente
Los residuos y su tratamiento
Administración del ambiente

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

UNIDAD 1: Ciencias Ambientales
Introducción a la Química Ambiental. Diferencia entre Química Ambiental y Química Ecológica. Composición química de la atmósfera, la hidrósfera y el suelo. Procesos



relevantes en el ambiente. Efecto de la industrialización y uso de la energía en el ambiente.

UNIDAD 2: Contaminación Ambiental

Clasificación de la contaminación ambiental y de los contaminantes. Ciclos biogeoquímicos y contaminantes medioambientales. Impacto de la contaminación ambiental. Principales modificaciones ambientales antrópicas: debilitamiento de la capa de ozono, efecto invernadero, calentamiento global, lluvia ácida y smog. Acciones gubernamentales globales, regionales y locales a favor del ambiente: cumbre de Río, protocolo de Kyoto, leyes nacionales y provinciales del ambiente.

UNIDAD 3: Contaminantes atmosféricos

Contaminantes gaseosos en la atmósfera. Fuentes de contaminación. Metodología de medición y monitoreo de contaminantes gaseosos. Tecnologías de tratamiento para contaminantes atmosféricos. Partículas en la atmósfera. Procesos físico-químicos de formación de partículas. Clasificación según el tamaño de materia particulada en suspensión (PM). Dispersión de partículas y procesos de sedimentación.

Modelos medioambientales de dispersión de contaminantes en la atmósfera. Estudio del modelo de difusión gaussiano para la determinación de concentraciones de contaminantes. Parámetros de dispersión. Modelos de la Agencia de protección ambiental de los Estados Unidos de América (EPA). Legislación nacional y provincial para calidad de aire.

UNIDAD 4: Contaminación del agua

Fuentes de contaminación física, química y biológica. Nociones de limnología. Transporte de contaminantes en el agua. Eutroficación. Biomagnificación. Contaminación de la cuenca Salí-Dulce. Bases científicas de la contaminación: sedimentación de partículas, gases disueltos en líquidos, sistema carbónico y capacidad amortiguadora. Parámetros indicativos y criterios de calidad de agua. Legislación provincial de aguas.

Aguas residuales y lodos. Tratamiento de efluentes domésticos e industriales. Vinaza.

UNIDAD 5: Contaminación de suelos

Clasificación de contaminantes y mecanismos de contaminación. Fertilizantes, herbicidas, pesticidas. Técnicas de remediación. Biocombustibles. Métodos de obtención biodiesel y bioetanol. Parámetros de calidad de los biocombustibles líquidos. Legislación.

UNIDAD 6: Residuos sólidos y peligrosos

Definición de residuo sólido. Características de los residuos sólidos. Residuos sólidos urbanos (RSU) y su administración. Agenda XXI. Gestión provincial de los residuos sólidos municipales en Tucumán. Legislación. Pilas, baterías y componentes electrónicos.

Sistemas de aprovechamiento y disposición final de RSU. Biogas. Lixiviados.

Clasificación de sustancias y residuos peligrosos. Legislaciones. Convenio de Basilea. Reducción, tratamiento y eliminación de residuos peligrosos.

UNIDAD 7: Administración del ambiente

Definición de desarrollo sostenido. Impactos ambientales. Externalidades. Metodología para la evaluación de impacto ambiental (EIA). Diseño de un estudio de impacto ambiental (EsIA). Legislación nacional y provincial.

IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

PRACTICOS DE LABORATORIO

- 1- Toma de muestras de aire y determinación de un contaminante.
- 2- Determinación de parámetros físicos, químicos y biológicos de muestras de agua.
- 3- Obtención de biodiesel a partir de aceites vegetales.
- 4- Caracterización físico-química de residuos sólidos urbanos (RSU)

TEORICO-PRACTICOS

- 5- Aplicación del software MATLAB en el estudio de calidad de aire
- 6- Análisis comparativo de Estudios de Impacto Ambiental.



V.- ESTRATEGIAS METODOLOGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Estrategias metodológicas

Clases teóricas o expositivas en aula mediante exposiciones sistemáticas de los contenidos del programa de la asignatura.

Clases de laboratorio: el alumno aplica técnicas, realiza las experiencias, observa, registra datos, observaciones y realiza informes. Posteriormente presenta su informe para ser evaluado.

Clases teórico-prácticas: se realizan resoluciones de problemas, interpretación de datos, aplicación de software, planteos y discusiones de los temas propuestos.

Clases de consulta: instancias no obligatorias, en las cuales el alumno que ha efectuado una lectura previa del material didáctico, aclara las dudas pertinentes.

Salida de campo para la obtención de muestras.

Recursos Instrumentales

- Equipo multimedia
- Software MATLAB
- Instrumental analítico de detección
- Material de laboratorio
- Material didáctico
- Textos

VI-MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN:

Clases teóricas: se dictarán 6 clases de 3 horas cada una, una por semana durante seis (6) semanas. Las clases no son obligatorias. Total 18 horas.

Clases de laboratorio: se desarrollarán 4 trabajos prácticos de laboratorio, de 4 horas cada uno, uno por semana. Total 16 horas.

Teórico-Práctico: los alumnos realizarán dos (2) teórico-prácticos en 2 clases de 3 horas cada una. Total 6 horas.

VII- REGIMEN DE EVALUACIÓN Y/O PROMOCIÓN DIRECTA

La evaluación consistirá en 2 P.I.C. de temas teóricos y teórico-prácticos de la asignatura. Cada P.I.C. debe aprobarse con 6 (seis). Los laboratorios se evaluarán al final del mismo y se aprobarán con seis (6). El 100% de las evaluaciones deben estar aprobadas.

El alumno que hubiera aprobado todas las evaluaciones con un mínimo de 7 (siete) y cumpla con las asignaturas correlativas aprobadas hasta el momento de la finalización del cursado de la asignatura Química Ambiental, será promovido sin el examen final correspondiente.

VIII- BIBLIOGRAFÍA

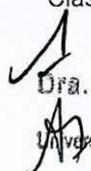
- Baird, C. Química Ambiental. Colin Edición Reverté. S.A. 2001
- Henry, J.G. and Heinke, G.W. Ingeniería Ambiental. 2ª Edición. Prentice Hall. Mex., 1999.
- Barceló, D. "Environmental Analysis: Techniques, Applications and Quality Assurance. Elsevier. Amsterdam, 1993.
- Scragg, A. Biotecnología Medioambiental. Pearson Educación. España, 1999.
- Conesa Fdez.-Vítora, V. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. 3ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, 1996.
- Constanza R., Cumberland J., Daly H., Goodland, Norgaard. Una introducción a la ECONOMIA ECOLOGICA. 1ª Ed. CECSA. Mexico, 1999.

IX- CARGA HORARIA:

Clases Teóricas : 18 horas

Clases Teórico-Prácticas: 6 horas

Clases Prácticas de laboratorio: 16 horas


Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



Carga horaria semanal: 7 horas
Carga horaria total: 40 horas

X- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD:

Microbiología
Complementos de Química Analítica
Estadística

**QUÍMICA ORGÁNICA ESPECIAL
AÑO 2011
ASIGNATURA CUATRIMESTRAL**

LX- OBJETIVOS

Objetivos generales:

Que los alumnos:

- Logren los conocimientos necesarios para planificar y realizar trabajos de síntesis orgánica.
- Establezcan relaciones entre conceptos aprendidos en asignaturas previas con los nuevos.
- Resuelvan satisfactoriamente situaciones problemáticas aplicando los conocimientos teóricos.
- Desarrollen habilidades y destrezas durante la realización de trabajos prácticos experimentales, en el uso seguro de reactivos químicos y del material de laboratorio.
- Fortalezcan el autoaprendizaje y el uso de estrategias metacognitivas para lograr aprendizajes significativos y promover la educación continua.
- Logren conocimientos teóricos sobre la química de productos naturales y las rutas biosintéticas de los metabolitos secundarios de origen natural.
- Establezcan relaciones para reconocer las potenciales aplicaciones biológicas de los productos naturales.

Objetivos específicos:

Que los alumnos logren:

- Comprender los conceptos y principios fundamentales de Síntesis Orgánica.
- Reconocer en las moléculas los sitios de reacción y predecir los tipos de reactivos que interaccionarán con los mismos y que sean de interés en Síntesis Orgánica.
- Reconocer los distintos tipos de intermediarios de reacción, predecir su estabilidad relativa y las posibilidades de uso en Síntesis Orgánica.
- Aplicar los conocimientos de mecanismos de las reacciones orgánicas y aplicabilidad en Síntesis Orgánica.
- Seleccionar diferentes caminos posibles de síntesis, y entre ellos elegir el más rápido, más económico y seguro para preparar un compuesto a partir de otro.
- Desarrollar habilidades y destrezas en el uso de técnicas de laboratorio con mayor nivel de complejidad (atmósfera inerte, medio anhidro, empleo de gases licuados y comprimidos como reactivos, etc.) que son de uso corriente en un laboratorio de investigación.
- Desarrollar habilidades y destrezas en el uso de técnicas instrumentales como UV-Vis, IR, NMR, HPLC, CG, CG-EM que son de uso corriente en laboratorio de investigación y en la industria.
- Conocer en profundidad técnicas de extracción de metabolitos secundarios.
- Reconocer su presencia en los extractos mediante técnicas espectroscópicas.
- Adquirir los conocimientos necesarios para evidenciar sus potenciales aplicaciones biológicas, elección del modelo experimental, condiciones y realización de Bioensayos.



LXI- CONTENIDOS MINIMOS

Planificación y Estrategias en Síntesis Orgánica. Químico- y Regio-selectividad. Consideraciones estereoquímicas. Funcionalización de compuestos orgánicos. Interconversión de grupos funcionales. Intermediarios de reacción. Métodos para la formación de enlaces carbono-carbono. Compuestos de silicio y boro en la formación de enlaces carbono-carbono. Activación de carbonilos y enolatos en la formación de enlaces carbono-carbono. Reacciones radicalarias y pericíclicas. Metátesis de alquenos. Reacción de Diels-Alder. Transformación de grupos funcionales. Reacciones de Oxidación, Reducción y Halogenación. Protección de grupos funcionales. Clases de Productos Naturales y su aislamiento. Caracterización y determinación del esqueleto carbonado de los Productos Naturales. Ubicación de los grupos funcionales y la estereoquímica molecular. Metabolismo secundario. Biosíntesis y bioactividad de metabolitos secundarios.

LXII- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

MÓDULO I

INTRODUCCIÓN A LA SÍNTESIS ORGÁNICA

UNIDAD 1

Introducción a la Síntesis Orgánica. Planificación de una síntesis. Método de las desconexiones. Estrategias en Síntesis Orgánica. Elección secuencial de etapas. Criterios para evaluar rutas sintéticas. Aprendizaje y aplicación de métodos sintéticos. Quimioselectividad. Regioselectividad. Consideraciones estereoquímicas.

UNIDAD 2

Funcionalización de compuestos orgánicos. Interconversión de grupos funcionales. Intermediarios de reacción. Estructura, estabilidad, formación y reactividad. Métodos para la formación de enlaces carbono-carbono. Compuestos de silicio y boro en la formación de enlaces carbono-carbono.

UNIDAD 3

Activación de carbonilos y enolatos en la formación de enlaces carbono-carbono. Reacciones de alquilación. Enolatos en las reacciones de adición a compuestos carbonílicos. Estereoquímica de las reacciones de condensación.

UNIDAD 4

Reacciones radicalarias y pericíclicas en la formación de enlaces C-C. Reacciones de radicales carbonados. Reacciones de adición de radicales. Carbenos. Metátesis de alquenos. Reacción de Diels-Alder.

UNIDAD 5

Transformación de grupos funcionales. Estudio detallado de las reacciones de Oxidación, Reducción y Halogenación. Aplicaciones en Síntesis. Grupos protectores. Protección de grupos funcionales.

MÓDULO II

TÓPICOS DE PRODUCTOS NATURALES

UNIDAD 1

CLASES DE PRODUCTOS NATURALES Y SU AISLAMIENTO

Introducción. Clases de metabolitos secundarios. Policétidos y ácidos grasos. Terpenos y esteroides. Fenilpropanoides. Alcaloides. Ecología química. Aislamiento de productos naturales. Los pasos para la elucidación estructural.

UNIDAD 2

CARACTERIZACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL ESQUELETO CARBONADO DE LOS PRODUCTOS NATURALES

Caracterización de los productos naturales. Caracterización espectroscópica. Derivados químicos sencillos. Determinación del esqueleto carbonado. Métodos



espectroscópicos: espectroscopia de resonancia magnética nuclear y espectrometría de masas de moléculas complejas.

UNIDAD 3

LA UBICACIÓN DE LOS GRUPOS FUNCIONALES Y LA ESTEREOQUÍMICA MOLECULAR

Introducción. Interrelaciones espectroscópicas. Métodos químicos.

UNIDAD 4

METABOLISMO SECUNDARIO

Mecanismos. Sustitución nucleofílica y adición electrofílica. Reordenamiento de Wagner-Meerwein. Reacción aldólica y de Claisen. Formación de Bases de Schiff y reacción de Mannich. Transaminación. Reacciones de Decarboxilación. Reacciones de Oxidación y Reducción mediadas por enzimas.

UNIDAD 5

BIOSÍNTESIS Y BIOACTIVIDAD DE METABOLITOS SECUNDARIOS

Metodología biosintética. Biosíntesis de policétidos. Biosíntesis de terpenoides. Biosíntesis de fenilpropanoides. Biosíntesis de alcaloides. Biosíntesis y bioactividad de metabolitos secundarios. Actividad biológica de productos naturales. Aspectos relevantes.

LXIII- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

T.P. N° 1. Reducción de alcanfor a borneol con NaBH_4 . Separación e identificación de los productos.

T.P. N° 2. Reacción de alcanfor con cloruro de bencil-magnesio. Separación e identificación de los productos de la reacción.

T.P. N° 3. Reacción de Diels-Alder. Cicloadición de ciclopentadieno con ciclopentadieno, antraceno, anhídrido maleico y p-benzoquinona.

T.P. N° 4. Condensación aldólica de benzaldehído y acetona.

T.P. N° 5. Síntesis multietapa: condensación aldólica, adición de Michael y formación de cetol.

Se monitoreará las reacciones e identificará sustratos y productos por TLC, IR, UV-Vis, Polarimetría, H-NMR, ^{13}C -NMR y CG-Masas.

T.P. N° 6. Obtención y fraccionamiento de aceites esenciales por diferentes técnicas. Estudio de los Constituyentes por Cromatografía Gaseosa acoplada a Espectrometría de Masas.

T.P. N° 7. Elucidación estructural de productos naturales de estructura compleja por métodos espectroscópicos.

T.P. N° 8. Bioinsecticidas: armado de los dispositivos experimentales para realizar, en grupos de trabajo, bioensayos de preferencia alimentaria, repelencia y toxicidad de compuestos volátiles. Impregnación de las dietas con los extractos y fracciones (dieta tratada) y con los solventes empleados para disolver los extractos y fracciones (dieta control). eliminación del solvente por secado. Lectura, registro y tratamiento estadístico de los resultados. Cálculo de los índices de preferencia alimentaria y de repelencia mediante fórmulas y determinación de DL_{50} y DL_{90} para el ensayo de toxicidad por vapores mediante el empleo de un programa computacional. Interpretación de los resultados.

T. P. N° 9. Biofungicidas: inhibición del desarrollo micelial de hongos fitopatógenos por el método de dilución en agar: preparación de los medios de cultivos. Esterilización en autoclave. Preparación de las distintas concentraciones de los extractos a ensayar en condiciones estériles. Sembrado de los discos de micelio en el medio agarizado. Medición diaria del diámetro del micelio. Análisis estadístico de los resultados.

T. P. N° 10. Antibacterianos: Inhibición del biofilm.

Los trabajos prácticos mencionados se plantean como ejemplo, pudiendo el listado de los mismos ser modificado en función de la disponibilidad y costo de materiales a emplear.



LXIV- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Para lograr el cumplimiento de los objetivos planteados las estrategias metodológicas empleadas son:

- Desarrollo de clases teóricas, en las que se empleará modelos moleculares y métodos audiovisuales modernos, promoviendo la activa participación de los alumnos.
- Se realizarán talleres de resolución de problemas con la participación activa de los alumnos tanto individual como grupal. Las dificultades encontradas serán abordadas en conjunto durante la realización de dichos talleres.
- Realización de Trabajos Prácticos de laboratorio en los que los alumnos trabajarán en forma individual (en algunos casos grupal) a fin de desarrollar destrezas en el uso de reactivos, armado de aparatos, previa planificación de los experimentos que realizará.

Para lograr que los alumnos tengan una visión integral de los diferentes temas de la asignatura, las clases teóricas se imparten con anticipación al taller de resolución de problemas referido a dicho tema y al trabajo práctico respectivo.

Seminarios: constituyen una importante instancia en la formación de los estudiantes, ya que brindan la oportunidad para indagar en un área del conocimiento con independencia, accedan a las fuentes de información y a las publicaciones recientes en relación a las temática elegida, efectúen búsquedas bibliográficas, organicen y seleccionen el material que utilizarán para preparar y presentar su exposición frente al curso, produciéndose así un enriquecimiento en la formación de los alumnos que participan activamente formulando preguntas y comentarios luego de la presentación de los diferentes temas.

Recursos instrumentales: se cuenta con laboratorios adecuadamente equipados para la realización de los trabajos prácticos propuestos.

- Cromatógrafo gaseoso Hewlett-Packard 6890 acoplado a un espectrómetro de masas HP-5973.
- Espectrofotómetro Perkin-Elmer 1600 FT-IR.
- Cromatógrafo gaseoso Thermo electron trace gc ultra acoplado a un espectrómetro de masas Thermo electron Polaris Q.
- Espectrómetro de Resonancia Magnética Nuclear superconductor de 200 MHz, Bruker AC 200.
- Espectrofotómetro uv-visible Shimadzu UV-Vis 160A.
- Polarímetro electrónico Horiba SEPA-300.
- Evaporadores rotatorios.
- Aparatos para determinar puntos de fusión.
- Estufa para el cultivo de hongos y realización del bioensayo de actividad antifúngica con temperatura controlada y fotoperíodo.
- Flujo laminar.
- Lector de microplacas.

LXV- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN (asignatura cuatrimestral – 1^{er} cuatrimestre)

- Clases teóricas (obligatorias)
- Taller de resolución de problemas (obligatorio)
- Trabajos prácticos de laboratorio (obligatorio)
- Participación en Seminarios (obligatorio)

SISTEMA DE EVALUACION:

- Dos Pruebas Integrales de Evaluación de Conocimientos (PIC).
- Aprobación por promoción o por Examen final escrito.



LXVI- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

Para **Promocionar** la materia el alumno debe:

- Realizar la totalidad de los Trabajos Prácticos.
- Para cada Módulo de la materia, el alumno debe aprobar una Prueba Integral de Evaluación de Conocimientos (**dos PIC en total**) con una **calificación mínima de 7 (siete) puntos** en cada prueba.

Para **Regularizar** la materia el alumno debe aprobar una Prueba Integral de Evaluación de Conocimientos (**dos PIC en total**) con una **calificación mínima de 5 (cinco) puntos** en cada prueba. **En este caso el alumno deberá rendir un examen final escrito.**

LXVII- BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Fieser & Fieser Reagents for Organic Synthesis (Colección multi-Volumen). Wiley.
- ✓ Organic Synthetic Methods. J.R. Hanson. The Royal Society of Chemistry. 2002.
- ✓ Organic Synthesis: the disconnection approach. S. Warren and P. Wyatt, 2nd ed. Wiley, 2008.
- ✓ Técnicas experimentales en Síntesis Orgánica. Martínez Grau, M. A. y Csáky, A. G. Síntesis. Madrid, 1998.
- ✓ Reaction and Syntheses: In the Organic Chemistry Laboratory.
- ✓ Tietze, L. F.; Eicher, T.; Diederichsen, U.; Speicher, A. Wiley. New York, 2007.
- ✓ Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry. Gurnis, Hannaford, Smith and Tatchell. 5th ed. Longman. Londres, 1989.
- ✓ Advanced Organic Chemistry: Part A: Structure and Mechanisms F. A. Carey and R. J. Sundberg. 5th Ed. McGraw-Hill, 2007.
- ✓ Advanced Organic Chemistry: Part B: Reactions and Synthesis. F. A. Carey and R. J. Sundberg. 5th Ed. McGraw-Hill, 2007.
- ✓ Stereoselective Synthesis. Mihály Nógrádi. Wiley-VCH; 2nd Ed. 1994.
- ✓ Stereochemistry of Organic Compounds. E. L. Eliel and S. H. Wilen. Wiley, 1994.
- ✓ Purification of Laboratory Chemicals. W. I. F. Armarego and D. D. Perrin. Butterworth Heinemann, 1999.
- ✓ Experimental Organic Chemistry. I. M. Harwood, C. J. Moody and J. M. Percy. Blackwell, 1999
- ✓ Análisis Instrumental. D. A. Skoog y James J. Leary. McGraw-Hill, 1996
- ✓ Química Orgánica. Fundamentos Teórico-Prácticos Para El Laboratorio. L. Galogovsky Kurman, Eudeba, 1999.
- ✓ March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure. Smith, M. B. and March, J.: 6th ed. Wiley, 2007.
- ✓ Some Modern Methods of Organic Synthesis. W. Carruthers and I. Coldham. 4th Ed. Cambridge University Press, 2004.
- ✓ Modern Synthetic Reactions. H. O. House. 2nd Ed. Benjamin, 1972.
- ✓ Reacciones Modernas de Síntesis Orgánica. H.O. House. 1ra. Ed. Reverté, 1971.
- ✓ Spectrometric Identification of Organic Compounds. R. M. Silverstein, F. X. Webster and D.J. Kiemle. 7th ed. Wiley, 2005.
- ✓ Tablas para la Determinación Estructural por Métodos Espectroscópicos. E. Pretsch, T. Clerc, J. Seibl, W. Simon. Springer – Verlag Ibérica, 1998
- ✓ Organic Spectroscopy. Principles and Applications. J. Mohan. CRC Press, 2000.
- ✓ Métodos Espectroscópicos en Química Orgánica. M. Hesse, H. Meier y B. Zeeh. Ed. Síntesis, 1999.



- ✓ Natural Products: The Secondary Metabolites J. R. Hanson. Royal Society of Chemistry, 2003
- ✓ Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach. P.M. Dewick. 3rd. Ed. Wiley, 2009.
- ✓ Manual de Técnicas *In Vitro* para la Detección de Compuestos Antifúngicos. S. A Zacchino and M. P. Gupta. Corpus Editorial y Distribuidora: Esteban Mestre. Rosario, 2007.
- ✓ Organic Reactions (Serie multi-volumen). Wiley.
- ✓ Organic Synthesis. Collective Volumes. Wiley.

- ✓ **Revistas varias:** Journal of Organic Chemistry, Journal of the American Chemical Society, Chemical Reviews, Accounts of Chemical Research, Journal of Natural Products, Phytochemistry.

LXVIII- CARGA HORARIA:

Asignatura Cuatrimestral: Primer Cuatrimestre

- a. Clases Teóricas: 4 hs/semana
- b. Trabajos Prácticos de Laboratorio: 3 hs/semana.
- c. Resolución de Problemas: 2 hs/semana
- d. Seminarios: 15 hs/Cuatrimstre
- e. Carga Horaria Semanal: 9 hs
- f. **Clases Teóricas – Carga Horaria Total: 48 hs/Cuatrimstre (40 %)**
- g. **Formación Práctica Carga Horaria Total: 72 hs/Cuatrimstre (60 %)**
- h. **Carga Horaria TOTAL: 120 hs/Cuatrimstre.**

LXIX- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD: Química Analítica Orgánica.

**ESPECTROSCOPIA VIBRACIONAL APLICADA
AÑO 2011
ASIGNATURA CUATRIMESTRAL**

I- OBJETIVOS

Objetivos generales: Habiendo ya cursado los alumnos tres asignaturas de Fisicoquímica y con los conocimientos de distintas espectroscopias en esta Asignatura obtendrán los conocimientos de diferentes aplicaciones de la espectroscopia vibracional.

Objetivos específicos: El alumno adquirirá conocimientos específicos a través de los prácticos de laboratorios y Seminarios.

II- CONTENIDOS MINIMOS:

Espectroscopia de infrarrojo por Transformadas de Fourier (FTIR). Aplicaciones de la espectroscopia infrarrojo. Aplicaciones a membranas lipídicas y a proteínas. Espectroscopia Raman. Aplicaciones. Química Computacional aplicada a sistemas biológicos. Aplicaciones de la espectroscopia vibracional a medidas atmosféricas

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

UNIDAD 1. Espectroscopia de infrarrojo:

Fundamentos. Espectroscopia de infrarrojo por Transformadas de Fourier (FTIR). Aspectos básicos. Instrumentación. Diseño de instrumentos. Computación del espectro. Apodización. Ventajas de FTIR sobre las técnicas dispersivas: ventaja de Fellgett, ventaja de Jacquinot, ventaja de Mertz y Connes, resolución constante, promedio espectral, ventajas prácticas. Generación y medida del interferograma. Tratamiento matemático del espectro. Aplicaciones a distintos tipos de sistemas.



UNIDAD 2. Aplicaciones de la espectroscopia de infrarrojo I:

Membranas lipídicas. Asignación de los modos vibracionales del espectro lipídico. Determinación cuantitativa del orden conformacional de las cadenas hidrocarbonadas en bicapas de fosfatidilcolinas saturadas. Medidas de transiciones de fase en lípidos. Estabilidad de membrana en presencia de solutos protectores. Efecto de hidratación en membranas lipídicas.

UNIDAD 3. Aplicaciones de la espectroscopia de infrarrojo II:

Introducción a la estructura de las proteínas. La espectroscopia infrarroja en la determinación de la estructura de proteínas: ventajas y límites. El problema del agua. Uso de medios deuterados. Asignación de bandas. Modos vibracionales de los grupos Amida. Procesamiento de datos. Métodos de cuantificación de elementos estructura secundaria y terciaria. Métodos de ajuste de curvas y aumento de resolución. Estudio de proteínas de membrana. Intercambio H-D. Espectroscopia diferencial (RIDS). 2D-FTIR. Aplicaciones.

UNIDAD 4. Espectroscopia Raman:

Espectroscopia Raman - Principios - Polarizabilidad y polarización. Raman dispersivo y FT Raman - Ejemplos de aplicaciones. Microscopia Raman - Ejemplos. Espectroscopia Raman no convencional: Espectroscopia de Resonancia Raman - Fundamentos - Aplicaciones a biomoléculas. Espectroscopia Raman Intensificada en Superficie (SERS) - Aspectos teóricos - Intensificación electromagnética- Intensificación por transferencia de carga - Espectros Raman en superficies metálicas - Ejemplos. Otras aplicaciones de la técnica. Últimos avances de la espectroscopia Raman.

UNIDAD 5. Química Computacional aplicada a sistemas biológicos:

Concepto de simulación computacional. Simulación computacional en Química. Modelos existentes para la determinación de la superficie de energía potencial. Esquemas basados en la Mecánica Cuántica. Esquemas basados en el empleo de campos de fuerzas parametrizados. Campos de fuerzas para agua y biomoléculas. Ejemplos.

Métodos semiempíricos y *ab-initio*. Formalismos basados en la teoría del funcional de la densidad. Puntos prácticos del método HF: Criterios de convergencia. Simetría. Sistemas de capa abierta y cerrada. Usos y eficiencia en la implementación. Comportamiento general de la teoría de HF: energías. Geometrías. Distribución de Cargas.

Elección del modelo molecular. Criterios en la elección del nivel de cálculo a utilizar. Determinación conformacional. Optimización de la geometría. Ejemplos prácticos. Predicción de espectros de infrarrojo y Raman. Frecuencias e intensidades. Diferentes métodos de escalado de frecuencias. Energías de punto cero y energías térmicas. Espectros de resonancia magnética nuclear (RMN). Predicción de espectros. Análisis de Predicciones Termodinámicas: Potencial molecular electrostático.

UNIDAD 6. Aplicaciones de la espectroscopia vibracional a medidas atmosféricas

Introducción a la atmósfera y a la astronomía. Procesos físicos y ópticos de la atmósfera. Fotoquímica en la atmósfera. Química heterogénea. Técnicas espectroscópicas. Detección de luz transmitida, emitida y dispersada. Otros métodos de detección. Espectroscopia molecular de alta resolución.

IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

1) TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO:

Actividad práctica N° 1: Espectros FTIR de moléculas biológicas.

Actividad práctica N° 2: Efecto de la hidratación en la región correspondiente a la interfase donde se encuentran los grupos polares (carbonilo y fosfato).

Actividad práctica N° 3: Interpretación de espectros Raman normal y Raman resonante de biomoléculas. Determinación de alteraciones estructurales de biomoléculas a partir de cambios espectrales observados.



Actividad práctica ° 4 Muestreo de proteínas de diferente plegamiento: consideraciones prácticas. Análisis de espectros. Determinación de bandas componentes de la Amida I y II.

Actividad Práctica N° 5: Uso del programa visualizador gráfico GaussView 03.

Actividad Práctica N° 6: Utilización del programa GAUSSIAN. Aplicación a la determinación de las distintas estructuras de un compuesto orgánico.

Actividad Práctica N° 7 Predicción de los modos vibracionales de un compuesto y su comparación con datos experimentales.

2) SEMINARIOS: A cargo de los alumnos en grupos de 2 personas. Cada alumno impartirá 2 seminarios. **Horas totales de seminarios: 38 horas.**

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Clases teóricas:

Las estrategias metodológicas usadas son las tradicionales: exposición combinada con interrogación (clases dialogadas). Se dictarán dos clases por semana de dos horas de duración cada una. Los recursos didácticos empleados son cañón y pizarrón.

Trabajos Prácticos de Laboratorio:

El alumno realiza un práctico por semana de cuatro horas de duración, totalizando siete prácticos al final del cuatrimestre. **(Total de horas de trabajos prácticos: 28 horas).**

VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN:

Los sistemas de evaluación son la evaluación formativa (pruebas parciales e interrogatorios de laboratorio) y la evaluación sumativa (examen final). Las mismas se describen a continuación:

VII- REGIMEN DE PROMOCION DIRECTA Y/O REGULARIDAD:

El régimen de esta Materia es de Regularidad y exámen final y/o promoción.

Para obtener la regularidad en la materia, el alumno debe aprobar los siete trabajos prácticos de laboratorio y el seminario y presentar la carpeta de informes completa al final del cuatrimestre. Además, debe aprobar las dos pruebas parciales con una nota mínima de 4/10.

Se otorgará promoción a los que aprueben los parciales con más de 7/10 y tengan el 100% de los prácticos aprobados.

VIII- BIBLIOGRAFÍA

1. "Introduction to Infrared and Raman Spectroscopy", N. B. Colthup, L. H. Daly and S. E. Wilberly, Ed. Academic Press, 1964, 1990.
2. "Infrared Spectra of Inorganic and Coordination Compounds", K. Nakamoto, 4th Ed. Wiley- Interscience, 1986.
3. "Espectroscopía infrarroja", R. T. Conley, Ed. Alhambra (Vertex), 1979.
4. "Vibrating molecules, an introduction to the interpretation of infrared and Raman Spectra", P. Gans, Ed. Science Paperbacks, 1975.
5. "Espectroscopía molecular", I. N. Levine, Ed. AC, 1980.
6. "Principios básicos de espectroscopía", R. Chang, Ed. Mc Graw-Hill Book Company, 1977.
7. "Principios de Análisis Instrumental", D. A. Skoog, F. J. Holler, T. A. Nieman, Ed. Mc Graw Hill, 2001.
8. "Espectroscopia Raman y Estructura Molecular", J. G. Contreras K. Monografía PNUD/UNESCO N° 2. 1987.
9. "Spectroscopic Methods for Determining Proteins Structure in Solution", H. A. Havel, Ed. VCH Publishers, Inc. 1996.
10. "Spectroscopy of Biological Systems", R. J. H. Clark, R. E. Hester, Ed. John Wiley & Sons Ltd. 1986.



11. "Direct UV Resonance Raman Monitoring of Protein Folding Reaction Coordinate: A-Helix Melting And Formation Revisited", Doctoral Thesis, Aleksandr V. Mikhonin, University of Pittsburgh. 2006.
12. "Liposomes a practical approach", R. C. Rogers, Ed. RRC New, Oxford University Press, Liverpool, UK (1990).
13. "CRC Handbook of Lipid Bilayers", M. A. Derek Marsh, Ed. CRC Press, Inc. (1990).
14. "Biological Applications of Infrared Spectroscopy", Barbara Stuart, Ed. John Wiley & Sons on behalf of ACOL (University of Greenwich).
15. "Infrared spectroscopic studies of model and natural biomembranes", R. L. Amey and D. Chapman, Biomembranes Structure and Function, London, UK, 4, 199-256 (1982).
16. "Quantitative studies of the structure of proteins in solution by Fourier Transform infrared spectroscopy", J. L. Arrondo, A. Murga, J. Castresana and F. Goñi, Prog. Biophys. Molec. Biol. 59, 23-56(1993), Ed. Pergamon Press Ltd.
17. "Water at biological Interfaces: does it play a functional role?", E. A. Disalvo, F. Lairion, F. Martini, H. Almaleck, S. B. Diaz , G. Gordillo, J. Argentina Chem. Soc. (2004) (Invited Review).
18. I. Levine, "Quantum Chemistry", 5^{ta} Edición, Ed. Allyn and Bacon, Boston, 2001.
19. C. J. Cramer, "Essentials of Computational Chemistry- Theories and Models". 1^{ra} Ed. John Wiley & Sons, LTD. 2002.
20. J. Bertrán Rusca y J. Núñez Delgado. "Química Física", Vol. I. 1^{ra} Edición, 2002.
21. Spectroscopy of the Atmospheres, SPECAT 09, Summer School, Jaca, Span, 2009.

IX- CARGA HORARIA:

Clases teóricas: 44 horas

Clases prácticas de laboratorio y Seminarios: 66 horas

Carga horaria semanal: 10 horas

Carga horaria total: 110 horas

X- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD: Físicoquímica-III

**BROMATOLOGIA PARA QUIMICOS
AÑO 2011
ASIGNATURA BIMESTRAL**

I- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Lograr que el estudiante alcance una amplia competencia en los aspectos teóricos, metodológicos y tecnológicos para organizar y dirigir tareas de laboratorios bromatológicos; aptitud para el acceso a los rápidos cambios científicos- tecnológicos; creatividad para su aplicación en beneficio de la salud de la población y profundos conocimientos de la realidad social y sanitaria bromatológica que le permitan contribuir al desarrollo regional y nacional en forma eficaz y actuar con idoneidad, un alto sentido humanístico y de responsabilidad social y disposición para el aprendizaje permanente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimular en el alumno su sentido crítico en la búsqueda de la fundamentación científica y de respuestas originales a los interrogantes que se le planteen en el estudio integral de los alimentos.
- Brindar los conceptos básicos, teóricos y prácticos de Bromatología y Nutrición sobre los múltiples factores que pueden alterar la inocuidad de los alimentos desde que se producen hasta que se consumen.



- Promover el manejo fluido del conjunto de conocimientos sobre la disciplina para supervisar las operaciones correspondientes al control de calidad tanto de materias primas, como productos en elaboración y terminados de la Industria alimenticia, establecer normas operativas correspondientes a las distintas etapas del proceso de fabricación, conservación, almacenamiento y comercialización.
- Inducir el desarrollo de la capacidad de relacionar conocimientos teóricos con la práctica y guiar la elección de técnicas de laboratorio e incrementar habilidades y destrezas para la detección de alteraciones y adulteraciones que pueden presentar los alimentos.
- Conocer la legislación vigente en nuestro país y la red de servicios bromatológicos que protegen la inocuidad de los alimentos.
- Articular conocimientos y actividades con otras disciplinas: Microbiología de los Alimentos, Microbiología Ambiental, Toxicología y Salud Pública.
- Promover la incorporación de las normas de bioseguridad en el trabajo de laboratorio.

II- CONTENIDOS MINIMOS

Son funciones y competencias de la cátedra la formación de pregrado, la formación, la investigación científica y la extensión y relaciones con la comunidad.

En coincidencia con el perfil profesional del Bioquímico y Farmacéutico la formación de pregrado incluye los siguientes contenidos curriculares que se desarrollan en forma teórica y práctica:

- Estudio de la composición de los alimentos y sus materias primas en relación a su origen, valor nutritivo, aspectos sanitarios y sensoriales.
- Estudio de los procesos tecnológicos de manufactura y de conservación apropiados para preservar su valor nutricional.
- La microbiología de los alimentos, la toxicología alimentaria, el uso de aditivos, la industria de los envases y el control de calidad de la industria alimentaria
- La legislación bromatológica. Como legislar para proteger al consumidor

III- MODALIDAD DE CURSADO

La modalidad de la enseñanza que se aplica para el dictado de las clases teóricas o seminarios son los siguientes:

Clases expositivas

La introducción de la Asignatura está a cargo del profesor o docente con experiencia para incentivar en los alumnos el interés para profundizar la adquisición de conocimientos en los diferentes temas.

Clases compartidas

Con el personal docente.

Clases Dialogadas

Los alumnos desarrollan la capacidad de dialogar sobre los temas a tratar, incorporando la información actualizada disponible en los medios de comunicación nacionales e internacionales, estimulando su participación para que no sean meros receptores pasivos sino activos participantes, logrando un "feed back" efectivo y motivador.

Seminarios

Teniendo en cuenta que el alumno cuenta con un "Manual de Bromatología" que la Cátedra ha elaborado y que le permite acceder a un texto actualizado de estudio y consulta, se busca una mayor participación estudiantil a través del trabajo en equipo. Los alumnos se integran en grupos reducidos, y guiados por docentes de la Cátedra, analizan, intercambian y discuten la información relevada sobre el tema seleccionado con antelación.

Esta metodología permite

- a) Trabajar en equipo.
- b) Adquirir la habilidad de exponer



c) Sumar las experiencias de cada miembro del grupo y establecer asociaciones con las que ya se poseían.

Esta modalidad es una alternativa al método tradicional de enseñanza ya que apunta a la formación integral del alumno y de los docentes. Además de constituir una manera de aprendizaje continuo, estimula el acercamiento entre el alumno y los docentes en una práctica didáctica orientada a promover procesos encaminados a desarrollar el pensamiento científico.

Los docentes tienen una participación activa en la organización, coordinación y evaluación de los seminarios, estableciendo la responsabilidad de cada alumno participante en el desarrollo del seminario o clase compartida.

Trabajos Prácticos de Laboratorio

Durante el desarrollo de los trabajos prácticos de laboratorio, el alumno aplica técnicas recomendadas y estandarizadas, para la ejecución de los diversos análisis de alimentos lo que permite la adquisición de las destrezas necesarias tanto en el manejo del instrumental y del equipamiento como para la resolución de los problemas que se plantean durante el desarrollo del trabajo.

IV- REGIMEN DE REGULARIDAD

EVALUACIÓN

- Para **regularizar** la materia el alumno debe aprobar el 100% de los Trabajos Prácticos y Seminarios, y debe tener un 75% de asistencia para tener derecho a la recuperación de los mismos.
- Evaluación de los Trabajos Prácticos: previo a la realización de los Trabajos Prácticos el alumno debe aprobar un interrogatorio escrito, que incluye conceptos teórico-prácticos del tema a desarrollar. Al finalizar debe presentar un informe con los resultados analíticos obtenidos el que es calificado por el docente a cargo del práctico.
- Evaluación de los Seminarios: se evalúa el grado de participación de los alumnos en el desarrollo de los diferentes temas teniendo en cuenta los siguientes ítems: presentación, creatividad, recursos didácticos, búsqueda bibliográfica actualizada.

INNOVACIONES

Desde el año 2007 los alumnos realizan 2 talleres sobre temas que interrelacionan los conocimientos adquiridos durante el cursado de la materia dotándolo del sentido abarcativo suficiente para que responda integralmente a las realidades de un proceso dinámico y vivo. Estos temas son: "Rotulado Nutricional y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control".

La realización de los talleres le exige al docente tutor usar instrumentalmente los fenómenos de interacción grupal y por otro lado conocer profundamente el tema a tratar, porque no se parte de una estructuración previamente organizada como en el caso de una exposición o demostración, esa estructura lógica debe lograrse al final, través del trabajo de grupo.

Antes del desarrollo del taller el docente debe dar consignas precisas, indicando lo que hay que hacer, pero lo suficientemente amplias como para que el propio grupo determine cómo hacerlo.

V- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

Bolilla 1

Bromatología. Su contenido y sus divisiones. Fundamentación e interrelación de conocimientos respecto de sus objetivos. Tecnología de los alimentos. Legislación Alimentaria. **Alimento y Nutrición.** Definición, valor alimenticio. Principios alimenticios. Equilibrios energéticos y nitrogenados. Requerimientos. Nutrientes esenciales. Valor nutritivo de las proteínas. Factores que lo afectan. Medida de la calidad de proteínas. Utilización de las tablas de composición de los alimentos para calcular ingesta de nutrientes. Evaluación nutricional. Desarrollo de alimentos ricos en proteínas: concentrados y aislados. Mecanismo de fortificación,



generalidades y objetivos. Otros nutrientes: agua, minerales y vitaminas. Fuentes naturales. Requerimientos. Estabilidad. Rotulado nutricional.

Bolilla 2

Alteración. Definición. Alteraciones de orden físico, químico y biológico (enzimática y microbiana). Factores que favorecen la alteración. Fundamentación de los sistemas de preservación de materias primas y productos alimenticios. Métodos físicos, químicos y físico-químicos. Deshidratación (deseccación). Liofilización. Refrigeración y congelación. Aplicación del calor: **conservas**. Exigencias de los materiales y tipos de envases con relación al sistema de preservación en el producto. Tratamiento de las radiaciones ionizantes.

Bolilla 3

Toxicología de los alimentos. Clasificación de los tóxicos alimentarios. Identificación y cuantificación (IDA). Mecanismo de acción de un tóxico alimentario. Métodos para evaluar la toxicidad de una sustancia. Efectos bioquímicos. Residuos del tóxico- Problemas en los alimentos.

Aditivos alimentarios Definición y filosofía de su uso. Exigencias de identidad y pureza. Ingestión diaria admisible y márgenes de seguridad. Clasificación en relación a su finalidad. Aditivos que constituyen tóxicos intencionales importantes por su uso en América Latina: antioxidantes, colorantes orgánicos sintéticos, edulcorantes, conservadores. Tendencias actuales de la legislación alimentaria en los campos nacionales e internacionales. Alteraciones, adulteraciones y fraudes. Definiciones.

Bolilla 4

Aguas de consumo. Origen, estructura y clasificación. Fundamentación de los procesos de depuración de aguas naturales. Potabilidad y criterio de potabilidad. **Actividad del agua.** Agua ligada. Construcción de una Isoterma de sorción. Efecto de la temperatura en las Isotermas de sorción. Actividad de agua y Composición del alimento. Influencia sobre las reacciones de deterioro en los alimentos. Desarrollo de microorganismos en relación a la actividad de agua.

Bolilla 5

Alimentos grasos de origen animal y vegetal. Naturaleza y valor biológico de los alimentos grasos. Composición química de grasas naturales. Factores de variación. Clases de grasas. Aceites vegetales y grasas animales. Fundamentación de procesos de obtención y refinación. Modificaciones por: Hidrogenación, Interesterificación y Fraccionamiento. mantecas y margarinas. Obtención y legislación. Oxidación de lípidos. Autooxidación. Deterioro nutricional. Rancidez hidrolítica y cetónica. Antioxidantes.

Bolilla 6

Alimentos de origen animal ricos en proteínas. Carnes. Conversión del músculo en carne. Valor nutritivo. Carnes frescas, factores de alteración. Composición y función del tejido muscular. Modificaciones post-mortem en el músculo. Fundamentación de los sistemas de preservación de carnes en sus distintos tipos. Carnes de pescado y derivados (harinas). Composición química. Valor nutritivo. Alteraciones.

Huevos. Composición química, valor nutritivo y alteraciones.

Bolilla 7

Alimentos de origen animal ricos en proteínas y otros nutrientes. Leche y derivados. Composición química y factores de variación. Contaminaciones, alteraciones y adulteraciones. Leche pasteurizada y esterilizada. Leches industrializadas: evaporadas, desecadas y concentradas. Leches ácidas (productos fermentados). Valor nutritivo.



Quesos. Fundamentación de su tecnología. Clasificación, composición química y valor nutritivo. Contaminaciones, alteraciones y adulteraciones. Legislación.

Bolilla 8

Alimentos ricos en azúcares. Azúcares, azúcares alcohol y miel. Propiedades desde el punto de vista tecnológico y de la fisiología de la nutrición. Sacarosa. (azúcar de caña y de remolacha). Obtención del azúcar de caña. Melaza. Productos de confitería. **Miel de abeja.** Composición química. Adulteraciones. Clasificación y obtención.

Frutas y productos derivados. Composición química. Modificaciones químicas durante la maduración. Influencia de los agentes químicos en la maduración. Frutas en conserva (en almíbar)

Jugos de frutas (bebidas analcohólicas). Preservación y legislación. Alteraciones.

Bolilla 9

Alimentos ricos en almidón y otros nutrientes. Cereales. Papel esencial del trigo (formación del gluten). Enfermedad celíaca. Composición química. Fundamentación de los procesos de molienda. Grado de extracción. Maíz, Arroz, y otros cereales no panificables.

Evaluación de la calidad de la pasta. Alveógrafo de Chopin. Farinógrafo Brabender. Influencia de los Aditivos. **Panificación y bioquímica del pan.** Preparación de la masa. Alteraciones y contaminaciones. Valor nutritivo. Legislación.

Bolilla 10

Bebidas alcohólicas. Bebidas fermentadas. Clasificación: **vino, cerveza, sidra.** Materias primas. Fundamentación de los procesos de elaboración. Añejamiento. Composición química Defectos del vino y de la cerveza (alteraciones químicas y microbiológicas). Derivados de la fermentación acética de bebidas fermentadas. Legislación.

Vinagre. Obtención y composición. Distintos tipos de acuerdo a la materia prima. Alteraciones. Legislación.

Bolilla 11

Sustancias tóxicas en los alimentos. Tóxicos Intrínsecos. Compuestos que favorecen el bocio. Compuestos responsables del latirismo. Compuestos responsables de favismo. Inhibidores de enzimas. Alimentos que contienen cianhídrico. Aminas fisiológicamente activas. Aceites esenciales. Compuestos cancerígenos. **Tóxicos extrínsecos. Contaminantes químicos.** Residuos de los productos químicos usados en las técnicas agropecuarias. Sustancias que se originan en el procesado. Sustancias provenientes de los envases plásticos. **Contaminantes biológicos**

Bolilla 12

Control de calidad. La calidad y su evaluación. Criterios de calidad. Función del sistema de aseguramiento de la calidad. Auditoria. Aplicación de Buenas prácticas de manufactura (BPM) y del sistema de análisis de riesgo y punto crítico de control (HACCP) en plantas procesadoras de alimentos o industrias artesanales. Control de calidad microbiológico durante la fabricación. Peligro. Gravedad. Riesgo. Punto Crítico de control. Definiciones. Ejemplos. Monitorización. Situación de nuestro esquema industrial alimentario regional y nacional.

VI- PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

Trabajo Práctico N° 1

Análisis de agua Normas de calidad para agua potable. Toma de muestra. Medición del pH. Residuo por evaporación. Compuestos



nitrogenados: determinación espectrofotométrica de amonio y nitrito. Dureza. Alcalinidad. Oxidabilidad. Cloro residual.

Trabajo Práctico N° 2

Análisis de leche. Finalidad del análisis. Preparación de la muestra. Determinaciones de la densidad. Extracto seco. Materia grasa. Extracto seco no graso Acidez. Proteínas. Lactosa.

Leche en polvo. Determinación de proteínas por el método de Kjeldhal. Determinación de materia grasa por el método de Soxhlet.

Trabajo práctico N° 3

Cereales Análisis de harina de trigo. Preparación de la muestra. Determinación de humedad. Cenizas. Acidez. Materia grasa. Gluten. Capacidad de imbibición. Almidón. Celulosa o fibra bruta. Investigación de mejoradores químicos.

Trabajo Práctico N° 4

Bebidas analcohólicas análisis de jugos cítricos. Preparación de la muestra. Determinación de grados Brix. Extracto seco total o sólidos solubles. Acidez. Índice de madurez. Nitrógeno amínico. Sólidos insolubles. Ácido ascórbico. Investigación de colorantes por cromatografía. Sustancias conservadoras: Determinación espectrofotométrica de ácidos sórbico y benzoico

Trabajo práctico N° 5

Análisis de miel Preparación de la muestra. Determinación de la humedad. Extracto seco total. Extracto seco no azucarado. Acidez. Azúcares reductores. Sacarosa. Determinación de adulteraciones: hidroximetilfurfural y glucosa comercial. Determinaciones enzimáticas: actividad de la diastasa y de la glucoxidasa. Diferenciación entre miel de flores y mielada. Detección de colorantes. Observación microscópica.

Trabajo Práctico N° 6

Análisis de vino. Finalidad del análisis. Preparación de la muestra: caracteres físicos y organolépticos. Color, olor, sabor, consistencia, sedimento y densidad Determinación del grado alcohólico. Extracto seco. Acidez total, fija y volátil. Azúcares reductores Sulfatos. Anhídrido sulfuroso total. Investigación de conservantes: ácido salicílico y ácido monocloraacético. Investigación de colorantes artificiales.

Trabajo Práctico N° 7

Análisis de vinagre. Preparación de la muestra. Determinación de la densidad. Alcohol. Extracto seco. Acidez total, fija y volátil. Ácidos minerales libres. Diferenciación de vinagres naturales y artificiales.

Análisis de sal. Preparación de la muestra. Determinación de humedad. Cloruros. Sulfatos. Determinación de yodo.

Trabajo Práctico. N° 8

Taller de Rotulado Nutricional Estudio de los Rotulados Nutricionales de diferentes Productos. De Acuerdo a la legislación del Código Alimentario Argentino elaborar y presentar el Rotulado Nutricional del alimento seleccionado por el docente a cargo del taller.

Trabajo Práctico. N° 9

Taller de Buenas Prácticas de manufactura (BPM) y Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP). Descripción de la recepción de las materias primas - Diagrama de flujo: Formulación (ingredientes) y flujo (secuencia de operaciones) - Identificación y Prevención de peligros.



VII- MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

- ❖ "Agua Envasada" TAMPO D. Editorial LIMUSA - Noriega Editores - 1999
- ❖ "Aditivos y Auxiliares de Fabricación en las Industrias Agroalimentarias"- Multon J.I. Coordinador Editorial Acribia- 2ª Edición 1999.
- ❖ "Análisis de los Alimentos". Matessek- Schnepel- Steiner.- Ed. Acribia 1999
- ❖ "Análisis de los Alimentos". Métodos Analíticos y de Control de Calidad. R. Lees - Editorial Acribia 1982.
- ❖ "Biotecnología Alimentaria" García Garibay- Quintero Ramírez-Lopez Munguia Editorial LIMUSA- Noriega Editores 1998.
- ❖ "Bioquímica Humana" Macarulla J.- Goñi Félix- Editorial Reverté S.A. 1992.
- ❖ "Ciencia Bromatológica". Principios generales de los alimentos. J. Bello Gutierrez. Editorial Díaz Santos. Madrid España- 2000
- ❖ "Composición y Análisis de Alimentos" Pearson R.S. Kirk- R. Sawyer- H.E. GAN Editorial CECSA- Compañía Editorial Continental S.A. de C. V. México 1996
- ❖ "Ciencia de la Leche". Charles Alais Editorial Continental, S.A. de C.V., México. 1970
- ❖ "Curso de Higiene para Manipuladores de Alimentos" D. Hazelwood y A.D. McLean Ed. Acribia 1994
- ❖ "Elementos de Bromatología Descriptiva" - Gunter Vollmer- Gunter Josst- Duter Shenker- Wolfgang Sturm- Norbert Ureden. Editorial Acribia -1999
- ❖ "Fundamentos de Ciencia de la Carne" -Forrest, Aberle, Hedrick. Judge, Merkel Editorial Acribia. 1979.
- ❖ "Fundamentos de Ciencia Toxicológica" Gutiérrez J.B., López de Cerain A. Editorial Díaz de Santos. 2001.
- ❖ "Fundamentos de Seguridad Alimentaria" (Aspectos Higiénicos y Toxicológicos) Gutiérrez J.B., López de Cerain A. I. García.
- ❖ "Higiene y Toxicología de Alimentos"- Betty Hobbs y Dianne Roberts 3 Edición Editorial Acribia 1997.
- ❖ "Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos" Cheftel J.C., Cheftel H. Volumen I y II. Editorial Acribia. 1980
- ❖ "Introducción a la Toxicología de los Alimentos" Shibamoto Takayuki, Bjeldanes Leonard. Editorial Acribia 1996.
- ❖ "Introducción a la Tecnología de Alimentos". Academia del Área de Plantas Piloto de Alimentos.
- ❖ "Introducción a la Ingeniería de los Alimentos" - Paul Singh, Dennis Heldman
- ❖ "Manual de Bromatología". Apud O. Editorial Imprenta Central de la Universidad Nacional de Tucumán- 2005
- ❖ "Manual de Industrias de los Alimentos". Ranken M.D. Editorial Acribia. 1993.
- ❖ "Microscopía de los Alimentos" Flint Olga. Editorial Acribia. 1996.
- ❖ "Métodos Oficiales de Análisis de los Alimentos" AMV Ediciones Mundi-Prensa
- ❖ Methods of Analysis- AOAC - 30 Edición- 1980.
- ❖ "Métodos Normalizados, para el análisis de Aguas Potables y Residuales" Ediciones Díaz de Santos - APHA-AWWA-WPCF - 1992
- ❖ "Nutrición y Ciencia de los Alimentos"- Muller H.G., Tobin G. Editorial Acribia. 1986.
- ❖ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación- FAO
 - FAO/OMS "Necesidades de Energía y de Proteínas"
 - FAO/OMS "Manual sobre necesidades nutricionales del hombre"
 - FAO/OMS "Necesidades Calóricas"
 - FAO/OMS "Las grasas y aceites".
 - FAO/OMS "El Trigo"
 - FAO/OMS "Principios generales que regulan el empleo de aditivos alimentarios"
- ❖ Organización Mundial de la Salud
 - OMS "Evaluación de los Aditivos Alimentarios"
 - OMS "Alimentos Parasitosis Transmitidas por Alimentos"
 - OMS "Establecimientos de Normas Ambientales".



- ❖ "Química de los Alimentos". Belitz H.D. y Grosch W. Editorial Acribia (España) 1988.
- ❖ Química, Almacenamiento e Industrialización de los cereales. Serna Saldívar S. Editorial AGT Editor S.A. 1996.
- ❖ Química Agrícola III Alimentos E. Primo Yúfera. Ed. Alambra
- ❖ Química Orgánica. Volhardt P. Shore N. Ediciones Omega – 1995
- ❖ Revisiones sobre Ciencia y Tecnología de los Alimentos
- I- Higiene y Seguridad Alimentaria- D. Watson
- II- Migración de sustancias químicas desde el envase al alimento. Watson D.H. Meah M.N. Editorial Acribia
- ❖ "Toxicología de los Alimentos". Silvestre Alejandro Andres (coordinador) Editorial Hemisferio Sur. 1995.
- ❖ "Toxicología de los Alimentos" Lindner Ernst. Editorial Acribia 1994

❖ **Otras Publicaciones**

- I- Cerveza de botella de Calidad. 1948
- II- Manual de Laboratorio para Técnicos Sanitarios- OSN- 1973
- III- El Rol del Sector Público en el Sistema de Salud- FIEL- 1995
- IV- Curso Internacional HACCP Frank Bryan- 1991
- V- El Laboratorio Bromatológico. Dra Añón
- VI- Curso para Inspectores Bromatológicos
- VII- UNLitoral- Trabajos de Investigación- 1981
- VIII- Programa de Fomento a la Cultura Ecológica
 - a- Programa de Separación de Basura
 - b- Guía Didáctica para la Institución
- IX- Control de Calidad de la miel. Dr. Mario Bianchi- 1986.
- X- Comer para adelgazar Montignac M.

VIII- CARGA HORARIA

Duración Total	Clases Teóricas	Trabajos Prácticos	2 Talleres
40	18 h	18 h	4 h

Esta distribución horaria corresponde a 7 semanas de duración para cada grupo de alumnos con una asistencia semanal a la Cátedra de 6 horas.
 Porcentaje de Carga Horaria correspondiente a Clases teóricas no obligatorias: 50%.
 Porcentaje de Carga Horaria correspondiente a Trabajos Prácticos (evaluación, desarrollo del trabajo práctico, presentación de informe): 50%.

Distribución semanal de actividades

Clases teóricas a cargo de docentes **no obligatorias**: 2 horas
 Trabajos Prácticos: 5 comisiones Martes a Viernes de 15,30 a 18 hs.
 Viernes de 8,30 a 11 hs.

IX- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

Microbiología

**LEGISLACIÓN EN HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL
AÑO 2011
ASIGNATURA BIMESTRAL**

I- Objetivos de la Asignatura:

Que el alumno se familiarice con los elementos básicos de Higiene y Seguridad Laboral. Que conozca la terminología específica, que adquiera los conceptos necesarios, para el correcto desenvolvimiento ante situaciones de acción preventiva y accidental que ocurran en su entorno laboral. Que adquiera conocimientos sobre leyes, normas y políticas laborales vigentes.



II- Contenidos mínimos: concepto de higiene y seguridad, Factores de riesgos, clasificación. Contaminantes físicos y químicos. Organización del trabajo. Equipos de protección. Legislación Laboral.

III- Programa de Contenidos Teóricos

Tema 1: Conceptos y generalidades de Higiene y Seguridad Laboral. Factores de riesgos. Clasificación. Accidentes. Incidentes. Patologías de origen laboral. Salud y trabajo.

Tema 2: Contaminación en los lugares de trabajo. Químicos: polvos, gases, vapores, humos, nieblas. Noción de Tóxico. Intoxicación por monóxido de carbono, cianuros. Metales pesados. Manipulación de los pesticidas más usados.

Tema 3: Contaminantes Físicos. Ruido y vibraciones. Iluminación. Ventilación. Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Determinación en Ambientes de Trabajo

Tema 4: Organización del Trabajo. Jornada de Trabajo. Ciclo Circadiano. El ritmo de Trabajo

Tema 5- Incendios. Química del fuego. Clases de Fuego. Agentes Extintores. Plan de evacuación.

Tema 6: Equipos de Protección Personal: Protección ocular. Protección facial. Protección auditiva. Protección respiratoria. Protección de manos y pies. Protección de torso y extremidades. Protección colectiva

Tema 7: Legislación Laboral. Ley 19587 y sus decretos reglamentarios en la Republica Argentina. Ley 24052 residuos peligrosos. Ley 25675. Ley general del Ambiente. Aseguradoras del Riesgo del Trabajo. Seguros. Sistema de Gestión de seguridad y salud ocupacional. Norma BS 8800. Norma IRAM 3800

IV- Programa de Trabajos Prácticos

Teóricos-Prácticos: 4 hs

Trabajo Práctico N° 1: Determinación de concentración de gases (3 hs)

Trabajo Práctico N° 2: Relevamiento de Factores de riesgo en distintos lugares de trabajo. (3 hs)

Trabajo Práctico N° 3: Seminarios

Preparación, corrección (3 hs)

Exposición (3 hs)

V- Modalidad del Cursado

Clases teóricas: dos clases por semana de 2 horas de duración. Los recursos didácticos empleados son cañón y pizarrón.

Trabajos Prácticos de Laboratorio: el alumno desarrollará el práctico de tres horas de duración.

Sistema de Evaluación: el alumno será evaluado con interrogatorios oral en los laboratorios y al final del cursado una Prueba Integral de Conocimientos (PIC).

Para obtener la regularidad en la materia, el alumno debe aprobar los trabajos prácticos de laboratorio al final del bimestre. Además, debe aprobar la Prueba Integral de Conocimientos con una nota mínima de 5/10.

Se otorgará promoción a los que aprueben el PIC con más de 7/10 y tengan el 100% de los prácticos aprobados.

VI- Bibliografía:

1- Fundamentos de Higiene y Seguridad. Mangosio, J. Ed. Nueva Librería. Buenos Aires. 1994

2- Ley 19587. Ley de Higiene y Seguridad en el trabajo. Decreto 351/79 y 1338 Resolución 295/03. Rep. Argentina

3- Seguridad, Higiene y Control Ambiental. J. Letayf- C. González- Mc Graw Hill 1996.

4- Seguridad e Higiene del Trabajo. Cortez Díaz, J. Ed. Alfaomega. Bogotá. Colombia. 2002



- 5- Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Oficina Internacional del Trabajo. Vol. I, II, III y IV. OIT. Edición 1998.
- 6- Seguridad e Higiene Profesional. De la Poza, J. Ed. Paraninfo. Madrid. 1996
- 7- El Ruido y su Control. Behar. Ed. Arbó. 1977
- 8- Salud Laboral. Ruiz Frutoa y otros. Ed. Elsevier-Mansson. Barcelona. 2007
- 9- Compendio de Recomendaciones de Seguridad. Asociación para la Prevención de Accidentes. Graficas Portu S.C. - España, 2000.
- 10- Seguridad Industrial y Salud. Asfahl, C. Ed. Prentice. Mexico. 200

VII- Carga horaria:

Clases teóricas: 20 hs.

Clases prácticas de laboratorio: 6 hs.

Clases teórico-prácticas: 8 hs.

Seminario: 6 hs.

Carga horaria semanal: 6 hs.

Carga horaria total: 40 hs.

VIII- Régimen de Correlatividad:

Microbiología

QUIMICA DEL ESTADO SOLIDO

AÑO 2011

ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

I. OBJETIVOS

Generales:

Brindar a los alumnos una formación básica en el campo del análisis y resolución de estructuras de sólidos cristalinos.

Específicos:

- ❖ Enseñar los conceptos básicos teóricos y prácticos de la cristalografía y la cristalografía química para poder aplicar a la resolución de estructuras.
- ❖ Impulsar el desarrollo de la capacidad de relacionar conocimientos teóricos con la práctica.
- ❖ Propiciar la actualización constante de los conocimientos y el autoaprendizaje, a fin de poder afrontar situaciones nuevas.
- ❖ Favorecer la adquisición de un pensamiento crítico, con la finalidad de que pueda desarrollar sus tareas con idoneidad y rigor científico.

II. CONTENIDOS MÍNIMOS

Cristales y retículos. Simetría. Sistemas y geometría de cristales. Grupos espaciales y posiciones equivalentes. La configuración de los cristales iónicos. Energía reticular. Estructuras típicas. Defectos reticulares.

III. PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

TEMA 1: Cristales y Retículos

- 1.1 Definición de cristal. Generalidades.
- 1.2 Puntos reticulares.
- 1.3 Redes y celdas unitarias: unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales.
- 1.4 Celdas primitivas y centradas.
- 1.5 Empaquetamiento compacto y no compacto.


Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



TEMA 2: Simetría. Sistemas y geometría de los cristales

- 2.1 Introducción. Definición de simetría.
- 2.2 Operaciones y elementos de simetría.
- 2.3 Clasificación de la celda unidad.
- 2.4 Sistemas cristalinos. Redes de Bravais
- 2.5 Notación de Hermann-Mauguin. Relación con la notación de Schönflies.
- 2.6 Índices de Miller.

TEMA 3: Grupos espaciales y posiciones equivalentes

- 3.1 Limitación de la simetría en los cristales.
- 3.2 Simetría traslacional.
- 3.3 Ejes helicoidales.
- 3.4 Planos de deslizamiento.
- 3.5 Los 230 grupos espaciales.

TEMA 4: La configuración de los cristales iónicos

- 4.1 Radios iónicos. Tendencias.
- 4.2 Reglas de la razón de radios. Influencia de la razón de radios en el índice de coordinación.
- 4.3 Reglas de Pauling referidas a la estabilidad de redes iónicas. Determinación de radios iónicos.
- 4.4 Carga nuclear efectiva. Influencia en los efectos de polarización.
- 4.5 Influencia de la polarización en la estructura del cristal: reglas de Fajans.

TEMA 5: Energía Reticular

- 5.1 Relación de la energía reticular con datos termoquímicos.
- 5.2 Aplicaciones del ciclo de Born-Haber: determinación de valores experimentales de la energía reticular, estabilidad de compuestos hipotéticos y cálculo de radios termoquímicos.
- 5.3 Cálculo detallado de la energía reticular: Ecuaciones ampliadas: Born-Landé; Born- Mayer y Kapustinskii.
- 5.4 Análisis de los principales factores que afectan la energía reticular y su relación con las propiedades físicas de los sólidos.

TEMA 6: Estructuras Típicas

- 6.1 Descripción de estructuras típicas de acuerdo al formalismo de los empaquetamientos.
- 6.2 Estructuras: MX , MX_2 , MX_3 . Influencia de la razón de radios y la polarización en las estructuras cristalinas MX y MX_2 . Estructuras en capas. Número de coordinación del catión y anión en estructuras MX y MX_2 . Determinación del número de fórmula por celda unidad.
- 6.4 Comportamiento estructural de sistemas oxídicos y halogenados.

TEMA 7: Defectos Reticulares

- 7.1 Defectos termodinámicos inherentes y específicos.
- 7.2 Defectos específicos en las estructuras de espinela normal e inversa. Estructuras de espinela con valencia desordenada.
- 7.3 Compuestos estequiométricos con redes incompletas.
- 7.4 Compuestos no estequiométricos. Defectos electrónicos.
- 7.5 Compuestos con redes incompletas: incorporación de exceso o déficit estequiométrico.



IV. PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

SEMINARIOS DE PROBLEMAS

Nº 1: Estructuras periódicas – Simetría de los cristales: Simetría macroscópica y microscópica de un cristal. Análisis de grupos puntuales y grupos espaciales.

Nº 2: Radios iónicos – Polarización: Factores que determinan la estabilidad de la estructura geométrica de los cristales.

Nº 3: Consideraciones energéticas: Estabilidad de las redes cristalinas en términos de energía reticular y propiedades conexas.

Nº 4: Estructuras típicas: Estructuras típicas más sencillas en términos de empaquetamientos compactos y no compactos.

Nº 5: Comportamiento estructural: Estructuras de sistemas oxídicos y halogenados. Fenómenos de desorden de valencia y redes incompletas.

Nº 6: Defectos en compuestos estequiométricos y no estequiométricos: Defectos reticulares en diversas estructuras cristalinas.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

Nº 1: Empaquetamientos compactos: Diferentes tipos de empaquetamientos y huecos. Número de coordinación. Estructuras primitivas y centradas.

Nº 2: Monocristales: Diferentes técnicas para la obtención y crecimiento de un monocristal estable.

Nº 3: Análisis de datos estructurales: Interpretación de datos experimentales de medidas de difracción de rayos X de monocristales.

Nº 4: Estudio de algunas reacciones mecano – químicas: Identificación de las transformaciones que ocurren mediante espectroscopia infrarroja.

Nº 5: Polimorfos: Obtención e importancia en fármacos.

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

- Clases teóricas con medios audiovisuales.
- Resolución de problemas: individual y grupal.
- Prácticas de laboratorio grupales.
- Manejo e interpretación de tablas y datos.
- Manejo e interpretación de Modelos de estructuras cristalinas.
- Guías de trabajos prácticos de laboratorio y problemas, escritas y editadas por el personal docente de la cátedra.
- Seminarios de temas de investigación relacionados con la materia a cargo de los alumnos.

VI. MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

- o Dos clases semanales: teóricas, seminarios de problemas ó trabajos prácticos de laboratorio, de acuerdo al programa vigente.
- o Evaluación mediante dos pruebas de integración de conocimientos (PIC).
- o Evaluación de los seminarios presentados por los alumnos.

VII. RÉGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

RÉGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA

Para acceder a la promoción de la materia:

1. La asistencia a clases teóricas y/o teórico prácticas no podrá ser inferior al 80 % de las mismas.
2. Asistir al 100% de las prácticas de laboratorio.
3. Aprobar dos Pruebas Integrales de Conocimientos (PIC) con una nota no inferior a 7 (siete) puntos. En caso de sacar una nota inferior a ésta, el alumno podrá recuperar la prueba.



4. Tener aprobada Química Inorgánica II.
5. Podrá tener un ausente justificado a una PIC, debiendo recuperarla en fecha a convenir con la cátedra.
6. Las inasistencias por enfermedad deberán justificarse con certificado médico expedido y/o autenticado por el Servicio Médico de la UNT.

REGIMEN DE REGULARIDAD

Para acceder a la regularidad de la materia:

1. La asistencia a seminarios de problemas no podrá ser inferior al 80 % de las mismas.
2. Tener aprobado el 100% de las prácticas de laboratorio.
3. Aprobar dos Pruebas Integrales de Conocimientos (PIC) con una nota no inferior a 5 (cinco) puntos.
4. Podrá tener un ausente justificado a una PIC, debiendo recuperarla en fecha a convenir con la cátedra.
5. Sólo los alumnos desaprobados o con ausente justificado podrán acceder a recuperar la PIC.
6. Las inasistencias por enfermedad deberán justificarse con certificado médico expedido y/o autenticado por el Servicio Médico de la UNT.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ A.F. Wells. *Química Inorgánica estructural*. Ed. Reverté. Barcelòna (1978).
- ❖ N.N. Greenwood. *Cristales iónicos, defectos reticulares y no estequiometría*. Ed. Alhambra. Madrid (1970).
- ❖ L.Smart y E.Moore. *Química del estado sólido*. Ec. Addison-Wesley. Iberomericana. España (1992).
- ❖ J.C. Bazán. *Química de sólidos*. Secretaría de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C. (1984).
- ❖ E. Sands. *Introducción a la cristalografía*. Ed. Reverté. Barcelona (1974).
- ❖ J. Rodríguez Lara. *Fundamentos de cristalografía física*. Secretaría de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C.
- ❖ J.E. Huheey. *Química Inorgánica*. Ed. Harla. México (1981).
- ❖ F.A. Cotton and G. Wilkinson. *Principios básicos de química inorgánica*. D.J. Wiley. México (1974).

VIII. CARGA HORARIA, detallando:

Clases teóricas: 32 horas
Clases prácticas: 20 horas
Clases teórico-prácticas: 28 horas
Carga horaria semanal: 6 horas
Carga horaria total: 80 horas

IX. REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

Para cursar esta asignatura el alumno debe tener regularizada Química Inorgánica II, y cumplir con los requisitos establecidos por la Facultad en lo referente al número de materias aprobadas y cursadas en los ciclos precedente y anteprecedente (ver reglamento alumnos vigente de la Facultad).


Dra. ALICIA BARDÓN
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



**FISICOQUIMICA IV
AÑO 2011
ASIGNATURA CUATRIMESTRAL**

I. OBJETIVOS

Objetivos generales:

- Completar y acrecentar la formación académica iniciada en Físicoquímica, Físicoquímica II y III, abarcando Teoría de los líquidos, Interacciones Moleculares, Propiedades eléctricas de las moléculas, Fotoquímica, Espectroscopía y Estructura, que son fundamentales para comprender la naturaleza de los cambios en función de la estructura molecular.
- Resolver problemas relacionados a la estructura y a la dinámica de los sistemas fisicoquímicos, utilizando las teorías matemáticas adecuadas.
- Conocer las bases fisicoquímicas generales y actualizadas que permitan el abordaje cuantitativo de cuestiones relacionadas al desarrollo y control de los procesos químicos que el estudiante habrá de encontrar durante su formación académica y futuro desempeño profesional.
- Iniciarse en el aprendizaje de la investigación fisicoquímica mediante trabajos de seminarios y de laboratorio que incluyan búsqueda bibliográfica, diseño y discusión de experimentos e interpretación de resultados.
- Desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo en el análisis de los fenómenos fisicoquímicos.

Objetivos específicos:

Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de:

- Distinguir las diferentes clases de cristales líquidos.
- Analizar un difractograma de rayos X.
- Manejar conceptual y operativamente las leyes que rigen la fotoquímica.
- Realizar cálculos fotoquímicos de diferentes sistemas y aplicar correctamente el concepto de rendimiento cuántico.
- Analizar el comportamiento físico de los estados de agregación de la materia mediante correlaciones generales de sus propiedades.
- Caracterizar espectros de infrarrojo de un sólido y un líquido utilizando accesorios de reflectancia difusa y reflectancia total atenuada y comprobar las diferencias existentes frente a un equipo FTIR.

II. CONTENIDOS MINIMOS

Estado líquido. Determinación de estructuras por métodos eléctricos. Métodos de difracción. Fotoquímica. Tópicos modernos de espectroscopía. Láser y métodos avanzados de espectroscopía. Ejemplos de los sistemas expertos en investigación química.

III. PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

TEMA I. EL ESTADO LÍQUIDO

Estructura de los líquidos. Viscosidad. Cristales líquidos. Teorías basadas en la función de distribución. Teorías de red. Modelo de celda. Modelo de celda con huecos. Modelo túnel. Modelo de la estructura significativa.

TEMA II. DETERMINACION DE ESTRUCTURAS POR METODOS ELECTRICOS

Propiedades eléctricas de las moléculas. Ecuación de Debye. Teoría de Onsager. Ecuación de Clausius-Mosotti. Determinación de momentos dipolares y sus aplicaciones.

TEMA III. TÓPICOS MODERNOS DE ESPECTROSCOPIA

Espectroscopia óptica a altas presiones. Técnicas experimentales: montajes con DAC. Absorción. Emisión. Excitación. Espectroscopia resuelta en tiempo. Espectros



convencionales. Excitación continua y detección continua. Espectros resueltos temporalmente. Excitación modulada y detección mediante disparo. Aplicaciones: espectroscopia de rubí. Ejemplos de aplicación. Fenómenos ópticos singulares, técnicas de DRIFT y ATR. Espectroscopia de moléculas individuales.

TEMA IV. METODOS DE DIFRACCION

a. Difracción de rayos x. Condiciones de Laue y de Bragg. Diagramas de polvo. Método del cristal giratorio. Método de oscilación y de Weissenberg. Intensidad de las reflexiones. Determinación del grupo espacial. El problema de la fase. Refinamiento de estructuras.

b. Difracción de electrones. Interpretación de los diagramas. Teoría de difracción de electrones. Determinación de la estructura molecular.

c. Difracción de neutrones. Generalidades y aplicaciones.

TEMA V. FOTOQUIMICA

Principio de la fotoquímica. Rendimientos cuánticos. Procesos de interconversión entre estados. Desactivación bimolecular. Ecuación de Stern-Volmer. Procesos fotoquímicos y fotofísicos, primarios y secundarios. Cinética fotoquímica. Métodos experimentales: Fotólisis de flash. Fotosíntesis.

IV. PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Nº 1: Mediciones de Algunas Propiedades de los Líquidos.

Nº 2: Determinación de la refracción molar de líquidos polares puros.

Nº 3: Caracterización de diferentes aceites por reflectancia total atenuada (ATR). Caracterización de un sólido por reflectancia difusa (DRIFT).

Nº 4: Interpretación de un Difractograma de Rayos X.

Nº 5: Un experimento en Fotoquímica.

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

La metodología alterna las clases teóricas, el trabajo directo del estudiante y el acompañamiento del docente par asegurar la apropiación del conocimiento.

Para las clases teóricas se utilizan diferentes ayudas tecnológicas como retroproyector y proyector de video, entre otros. Se contará con herramientas como Guía de trabajos prácticos de laboratorio y de problemas.

Se llevarán a cabo cinco prácticos de laboratorio y cinco prácticos de problemas con los que los estudiantes podrán desarrollar sus capacidades deductivas, comunicativas, de trabajo en equipo y analíticas.

VI. MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

Se aprueba con dos parciales y la presentación de una monografía relacionada con un tema de la asignatura, que es elaborada en grupos de 2 ó 3 alumnos. Esta última consiste en una búsqueda bibliográfica extensa, posteriores consultas con los docentes y finalmente una exposición de 30 minutos de duración. La asistencia a la presentación de las monografías del resto de los alumnos es obligatoria.

VII. RÉGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O REGULARIDAD

Promocional.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- L. Smart y E. Moore, "Química del Estado Sólido", Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, S.A., 1995.

- W.J. Moore, "Physical Chemistry", 4th Ed. Prentice-Hall, 1972.

- I. Levine, "Fisicoquímica", Ed. Mac Graw-Hill, 1981.

- M. Díaz Peña y A. Roig Muntaner, "Química-Física", vol. 1 y 2. Ed. Alhambra, 1972.

- M. Kittel, "Introducción a la Física del Estado Sólido", Ed. Reverté S.A., 2da. edic. (1965).



- P.V. Pávlov y A.F. Jojlov, "Física del Estado Sólido", Ed. Mir, Rubiños-1860, S.A., (1992).
- C. N.N. Rao and J. Gopalakrishnan, "New Directions in Solid State Chemistry", Ed. Cambridge University Press, 2da. edic. (1997).
- P. Atkins y J. de Paula, "Química Física", 8ª Ed., Panamericana. Buenos Aires, 2008.
- T. Tinoco, A. Polian y J.P. Itié, "Espectroscopía de absorción de rayos X en alta presión", Revista Mexicana de Física, 44 Suplemento 3, 107-110.
- T. Engel y P. Reid, "Química Física", Pearson Educación S.A., Madrid, 2006.

IX. CARGA HORARIA

Clases teóricas: 2 (dos) horas c/u. (2 clases por semana)

Clases teórico-prácticas de Problemas: 5 (cinco) horas c/u. (5 clases en total)

Clases teórico-prácticas de Laboratorio: 4 (cuatro) horas c/u. (5 clases en total)

Monografía: 6 (seis) horas presenciales y 15 (quince) horas de elaboración.

Carga horaria semanal: 9 (nueve) horas semanales.

Carga horaria total: 110 horas.

X. RÉGIMEN DE CORRELATIVIDAD

- MATEMÁTICA III
- FÍSICA III
- FÍSICOQUÍMICA III

QUÍMICA BIOINORGÁNICA

AÑO 2011

ASIGNATURA BIMESTRAL

I- OBJETIVOS

Objetivos generales, que el alumno:

- a. Conozca e interprete la especificidad de iones metálicos y no metálicos en sistemas biológicos.
- b. Desarrolle destreza en la preparación y estudio de complejos *modelo* aplicando técnicas analíticas y espectroscópicas.
- c. Comprenda la importancia de la Química Bioinorgánica en el diseño de medicamentos, nuevas terapias e impacto ambiental.

Objetivos específicos, que el alumno:

- d. Aplique los conceptos de la Química de Coordinación en la Química Bioinorgánica.
- e. Conozca el papel fundamental que desempeñan los elementos metálicos en sistemas biológicos.
- f. Relacione las características estructurales, electrónicas y químicas de un determinado elemento inorgánico con su actividad biológica.
- g. Conozca aspectos relativos a la esencialidad y toxicidad de los elementos inorgánicos.
- h. Comprenda las aplicaciones biomédicas y farmacológicas de los compuestos inorgánicos.

II -CONTENIDOS MINIMOS

Conceptos fundamentales de química inorgánica para interpretar el comportamiento de iones metálicos en sistemas vivos. Métodos instrumentales.

Metales de transición presentes en sistemas vivos y funciones que cumplen: Hierro. Cobre. Cobalto. Zinc. Manganeseo. Vanadio. Cromo. Níquel.



Química Bioinorgánica de los metales del bloque S y de los elementos del bloque P. Elementos tóxicos inorgánicos. Aplicaciones de la química Bioinorgánica en medicina y farmacología.

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

UNIDAD 1- Conceptos y definiciones básicas- Origen y especificidad de los metales en sistemas biológicos - Ligandos biológicamente relevantes - Ácidos y bases duros y blandos - Importancia de estudios con modelos - Métodos instrumentales en la investigación bioinorgánica.

UNIDAD 2- Química bioinorgánica del hierro – Aspectos generales - Grupos hemo. - Proteínas de hierro/Azufre – Captación, Transporte y almacenamiento.

UNIDAD 3- Química bioinorgánica del Cobre – Aspectos generales - Oxidasas. Transporte de electrones. Hemocianinas – Metabolismo del cobre.

UNIDAD 4- Química bioinorgánica del Zinc – Aspectos generales - Catálisis de reacciones ácido-base. Anhidrasa carbónica – Hidrolasas – Metabolismo del zinc.

UNIDAD 5- Química bioinorgánica del Cobalto– Aspectos generales - Vitamina B12 - Modelos para la vitamina B12 y sistemas relacionados - Metabolismo del Cobalto.

UNIDAD 6- Química bioinorgánica de otros metales de transición. Vanadio. Cromo. Manganeso. Níquel.

UNIDAD 7- Química bioinorgánica de los metales del bloque S - Aspectos generales – Complejos con ligandos macrocíclicos – Clorofila y fotosíntesis.

UNIDAD 8- Química bioinorgánica de los elementos del bloque P - Aspectos generales – Activación del oxígeno – Activación del nitrógeno - Propiedades de otros elementos del bloque P.

UNIDAD 9- Elementos tóxicos inorgánicos - Efectos tóxicos de algunos elementos inorgánicos - Contaminación ambiental.

UNIDAD 10- Aplicaciones de la química bioinorgánica en medicina y farmacología – Quelatoterapias - Complejos metálicos con actividad antitumoral – Complejos antiinflamatorios y artríticos - Radiofármacos.

V- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

a. LABORATORIO

Práctica 1: Preparación y caracterización del $[\text{Fe}(\text{bpy})_3][\text{BF}_4]$ mediante espectroscopia UV-Visible y Voltametría Cíclica.

Práctica 2: Preparación del acetato de cobre(II) monohidrato y caracterización mediante voltametría cíclica

Práctica 3: Preparación de cis-bis (glicinato)cobre(II) monohidratado, y trans-bis (glicinato)cobre(II) y caracterización mediante espectroscopía IR, TGA y DTA.

b. TALLERES

1- Relación entre modelos de la Química de coordinación y la Química Bioinorgánica. Ligandos biológicos. Métodos instrumentales.

2- Aspectos fundamentales de la Química Bioinorgánica de elementos individuales.

3- Aplicaciones de la Química Bioinorgánica.

VI- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Estrategias Metodológicas

-Clases "teóricas" o expositivas: se desarrolla en aula, mediante exposiciones sistemáticas de los distintos temas. Se propicia la participación de los alumnos.

-Prácticos de laboratorio: Los alumnos realizan el trabajo de laboratorio bajo supervisión, siguiendo una técnica cuya guía ha sido proporcionada por el docente. El alumno realiza las experiencias, observa, registra datos y observaciones, presenta informe, etc.



VIII- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

Régimen de regularidad

Para alcanzar la condición de ALUMNO REGULAR, es necesario cumplir con los siguientes requisitos:

- Aprobar el 100 % de los trabajos prácticos de laboratorio, para lo cual deberá presentar por escrito un informe individual y aprobar una evaluación oral del mismo.
- Aprobar 2 (dos) PIC con un mínimo de cinco (5) puntos cada una.
- Podrá tener ausente justificado a 1 (una) PIC, debiendo recuperarla en fecha a convenir con la cátedra.
- Sólo los alumnos desaprobados o con ausente justificado podrán acceder a recuperar la PIC.
- Las inasistencias por enfermedad deberán justificarse con certificado médico expedido y/o autenticado por el servicio médico de la UNT.

Para aprobar la materia, los alumnos regulares deberán rendir un examen final en los turnos de exámenes previstos por la unidad académica.

Régimen de promoción directa

Para acceder a la PROMOCION de la materia es necesario que el alumno cumpla con los siguientes requisitos:

- Asistir al 75 % de clases teóricas.
- Aprobar el 100 % de los trabajos prácticos de laboratorio, para lo cual deberá presentar por escrito un informe individual y aprobar una evaluación oral del mismo.
- Aprobar las 2 (dos) pruebas integrales de conocimientos (PIC) con una nota no inferior a 7 (siete) puntos. Las cuales no se recuperarán.
- Aprobar el seminario con una nota no inferior a 7 (siete) puntos.
- Tener aprobada Química Inorgánica II y regularizada Fisicoquímica III.

IX- BIBLIOGRAFÍA

- a. **Química Bioinorgánica** E. Baran - Mc Graw Hill – 1995.
- b. **Química Bioinorgánica**. E. Ochiai. Editorial Reverté, 1985.
- c. **Bioinorganic Chemistry: Inorganic Elements in the Chemistry of Life. An introduction and guide.** W. Kaim; B. Schwederski. Editorial Wiley – 1996.
- d. **Química Inorgánica** D.F Shriver, P.W. Atkins – 4ta Edición - Ed. Mc Graw Hill Interamericana - 2008.
- e. **Química Inorgánica – Introducción a la Química de coordinación, del estado sólido y descriptiva.** G. Rodgers - Mc Graw Hill – 1995.
- f. **Química Inorgánica Avanzada.** F.A. Cotton- G. Wilkinson - Limusa – 2006.
- g. **Química Inorgánica Volumen I.** D.F Shriver, P.W. Atkins, G.H. Langford - I Reverté - 2000.
- h. **Química Inorgánica Volumen II.** D.F Shriver, P.W. Atkins, G.H. Langford - I Reverté - 2000.
- i. *Química inorgánica: principios y aplicaciones. Ian S. Butler y John F. Harrod Butler, Ian S.- Addison-Wesley Iberoamericana – 1998.*
- j. **Química Inorgánica.** C.E. Housecroft, A.G. Sharpe – Pearson – Prentice may – 2006.

X- CARGA HORARIA, detallada:

Clases teóricas	24 horas
Clases prácticas	36 horas
Carga horaria total	60 horas

Carga horaria semanal: 7 horas

XI- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

Química Inorgánica II



- Talleres o actividades grupales varias:** Se realizan discusiones en grupos pequeños, planteo y resolución de problemas, análisis de casos, plenarios.
- Seminarios:** el alumno prepara en forma individual o grupal temas de interés publicados en revistas internacionales relacionados con la asignatura.
- Clases de consulta:** Instancias no obligatorias, en las cuales el alumno, que ha efectuado una lectura previa del material, aclara las dudas pertinentes.

Recursos instrumentales

- Guías de problemas y de laboratorio
- Modelos moleculares
- Retroproyector
- Equipo multimedia
- Material de laboratorio
- Textos

VII- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

Modalidad y requisitos para promocionar la asignatura

a. Clases teóricas

Se dictarán 2 Clases Teóricas semanales obligatorias de 2 (dos) horas cada una. Número total de horas semanales: 4 (cuatro).

El alumno podrá estar ausente en un 25% de las clases teóricas.

b. Trabajos Prácticos Laboratorio

Cada estudiante deberá:

- Realizar 3 (tres) Trabajos Prácticos de Laboratorio de acuerdo al Programa vigente en los horarios establecidos por la Cátedra. Serán de asistencia obligatoria debiendo el alumno aprobar el 100% de los mismos.

- Presentar un informe individual y por escrito con los resultados obtenidos debiendo rendir y aprobar una evaluación individual oral por cada Trabajo Práctico de Laboratorio realizado.

El alumno sólo podrá desaprobado o estar ausente en un 20% de los Trabajos Prácticos de Laboratorio los cuales deben ser recuperados.

La duración de cada Trabajo Práctico de Laboratorio es de 2 (dos) semanas de 3 (tres) horas cada uno, en total 6 (seis) horas por práctico de laboratorio.

c. Talleres

Los Talleres son 3 (tres) con una duración de 2 (dos) horas cada uno y serán de asistencia **no** obligatoria. En los mismos el alumno desarrollará los temas seleccionados, en forma individual o grupal. Podrá realizar consultas al docente y dispondrá del material bibliográfico de la cátedra.

d. Seminario

Al finalizar la materia los alumnos desarrollarán, en forma grupal o individual, un seminario de temas actualizados relacionados con la asignatura. La bibliografía será provista por la Cátedra. El seminario es de carácter obligatorio. La duración del mismo es de 12 (doce) horas, con la siguiente distribución:

-Una exposición oral en forma individual o grupal. Duración: 20 (veinte) minutos

- Horas presenciales: 4 (cuatro)

-El tiempo restante 8 (ocho) horas se empleará en la preparación del seminario que involucrará una revisión bibliográfica sobre el tema y consultas previas con los docentes sobre la temática a exponer.

e. Evaluaciones

Pruebas de Integración de conocimientos (PIC)

El alumno deberá aprobar 2 (dos) PIC que son de carácter obligatorio. Cada PIC consistirá en la resolución de problemas y preguntas teóricas del programa vigente. Se empleará una escala del 1 al 10 para su evaluación, requiriéndose un mínimo de 5 (cinco) para regularizar la materia y un mínimo de 7 (siete) para promocionarla.



RADIOQUIMICA
AÑO 2011
ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

LXX- OBJETIVOS

Objetivos generales:

Proporcionar conocimientos específicos de la temática que involucra a los fenómenos de desintegración radiactiva, su interacción con el medio, instrumentos de detección, efectos que causan las radiaciones, diferentes aplicaciones y modos de protección. Además se pretende generar un espacio de formación e intercambio que posibilite la formación de opiniones acerca de los usos de los radioisótopos y su impacto en el medioambiente.

Objetivos específicos:

Adquirir conocimientos básicos sobre:

- Transformaciones nucleares que dan origen a las radiaciones ionizantes y los fenómenos que generan en el medio con el que interaccionan.
- Aspectos relacionados con la detección y medición de las radiaciones mediante el estudio del instrumental y técnicas para cuantificar fuentes radiactivas.
- Estadística de las mediciones radiactivas.
- Dosimetría y protección radiológica.
- Efectos que producen las radiaciones ionizantes en sistemas químicos y biológicos.
- Procesos de fisión y de fusión nuclear y su aplicación para la obtención de energía y para investigación.
- Legislación nacional e internacional vigente y normas básicas de seguridad radiológica.
- Tratamiento y transporte de material radiactivo.
- Aplicaciones en medicina, química y bioquímica.

LXXI- CONTENIDOS MINIMOS

Tipos de desintegraciones radiactivas. Ley fundamental del decaimiento radiactivo. Interacciones de las radiaciones con la materia. Detección y medición de las radiaciones. Estadística del conteo. Dosimetría y Blindaje. Efectos biológicos de las radiaciones nucleares. Fisión y Fusión. Aplicaciones químicas, bioquímicas, médicas.

LXXII- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

Unidad 1: Radiactividad

Introducción. Nucleídos estables e inestables. Ley de la desintegración radiactiva. Constante de desintegración. Período de semidesintegración. Actividad. Unidades. Mezcla de nucleídos. Equilibrios.

Modos de desintegración radiactiva: alfa, beta, captura electrónica, gamma, por neutrones. Mecanismos. Esquemas de desintegración. Carta de nucleídos.

Unidad 2: Interacción de la radiación con la materia

Partículas cargadas: choques elásticos e inelásticos. Interacción alfa y beta.

Radiación electromagnética: interacción gamma. Efecto fotoeléctrico, Compton y Formación de Pares. Interacción con neutrones.

Unidad 3: Detección y medición de radiaciones alfa, beta y gamma

Principios Básicos. Tipos de detectores.

Métodos basados en la ionización de gases: cámara de ionización, contador proporcional, Geiger.

Métodos de centelleo. Centelleo sólido. Espectrometría gamma. Técnica de preparación y medición de muestras radiactivas. Actividad absoluta y medida. Eficiencia. Geometría de la medición.

Centelleo líquido.



Unidad 4: *Estadística del conteo*

Errores determinados e indeterminados. Variables continuas y discontinuas. Frecuencia y Probabilidad. Distribución de Frecuencias: Gauss y Poisson. Medición de actividad. Criterios de rechazo.

Unidad 5: *Dosimetría y Blindaje*

Dosis y Tasa de Dosis: definición.

Dosimetría de fuentes externas: exposición, tasa de exposición, dosis acumulada.

Dosimetría de fuentes internas. Organó crítico. Cálculo de dosis. Unidades.

Ingeniería de protección radiológica: blindaje. Criterios generales. Blindaje de nucleidos Beta y Gamma.

Unidad 6: *Efecto de las radiaciones en sistemas químicos y biológicos*

Radiaciones ionizantes. Efectos biológicos: clasificación. Daño.

Magnitudes radiológicas. Dosis equivalente. Dosis efectiva. Límites de dosis.

Radiólisis del agua.

Dosímetros.

Unidad 7: *Fisión y Fusión Nuclear*

Reacciones nucleares. Fisión nuclear. Reacción en cadena. Reactores nucleares: clasificación. Centrales nucleares. Residuos radiactivos.

Fusión nuclear. Mecanismos.

Aplicaciones.

Unidad 8: *Aplicaciones de Radioisótopos*

Usos como trazadores en la investigación química y biológica. Aplicaciones en Medicina y Bioquímica: diagnóstico y terapia. Irradiación y Desinfección. Métodos de datación de rocas y minerales.

Unidad 9: *Normas Legales*

Normas reglamentarias. El laboratorio de radioisótopos. Manejo de material radiactivo. Permisos individuales e institucionales. Descontaminación. Monitoreo.

LXXIII- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Resolución de problemas

- 1- Leyes de Desintegración Radiactiva
- 2- Eficiencia y Actividad Específica.
- 3- Estadística de las mediciones radiactivas
- 4- Dosimetría y Blindaje.

Programa de trabajos prácticos de laboratorio

- 1- Espectrometría Gamma.
- 2- Obtención de la distribución espacial de la tasa de dosis alrededor de una fuente radiactiva.
- 3- Atenuación de la radiación. Blindaje.

LXXIV- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Se dictan dos clases teóricas semanales de asistencia obligatoria para los alumnos que opten por el régimen de promoción de la materia. Como material de apoyo para el dictado se usa pizarrón, retroproyector y proyector multimedia, según el tema a desarrollar.

Se realizan clases de resolución de problemas relacionados al tema teórico que se están tratando en donde el alumno construye su conocimiento resolviendo los mismos con la ayuda del docente y del material teórico disponible.



En los laboratorios el alumno tiene la posibilidad de realizar mediciones de actividad de fuentes selladas, manejar instrumentos, observar efectos de materiales interpuestos entre el emisor y el detector y debe realizar un informe completo de lo realizado en el mismo con una breve descripción teórica previa.

Se dispone de una página WEB de la cátedra en la cual se brinda toda la información necesaria para el cursado, programas, bibliografía, material de apoyo de las clases teóricas, prácticas de problemas y laboratorios.

LXXV- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

- Clases teóricas: dos clases semanales de 1 y 1/2 hs. cada una.
- Clases prácticas de laboratorio o resolución de problemas: una semanal de 2 a 3 hs.
- Evaluaciones: dos pruebas de integración de conocimientos (PIC) escritas individuales de 3 horas cada una con sus respectivas recuperaciones.

LXXVI- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

Régimen de regularidad: se rige por el Reglamento Alumnos correspondiente.

- Se realizan 7 (siete) trabajos prácticos en total: 4 (cuatro) de resolución de problemas y 3 (tres) de laboratorios. Los primeros se aprueban con la asistencia al mismo y los laboratorios con la presentación de un informe escrito.
- Se puede estar ausente en forma injustificada a 1 (un) trabajo práctico de problemas debiéndolos presentar por escrito resuelto completamente.
- Se puede tener 1 (una) ausencia justificada por enfermedad a trabajos prácticos en el cuatrimestre.
- Se deben aprobar las PIC con nota igual o mayor a cinco, con posibilidad de recuperar una vez cada prueba. Las inasistencias injustificadas se computarán como desaprobadas.
- Los alumnos regulares deben rendir un examen final para aprobar la materia ante Tribunal Examinador.

Régimen de promoción directa:

- Asistencia al 75% de las clases teóricas
- Asistencia al 100% de los trabajos prácticos y/o laboratorios.
- Aprobación de las dos PIC con nota igual o mayor a siete, en cada uno.

La nota final será el promedio de las obtenidas en las dos PIC.

La posibilidad de promoción se pierde si se debe recuperar la PIC por ausencia injustificada a la misma (excepto en caso de enfermedad justificada con certificado médico expedido por la Dirección del Servicio Médico para estudiantes de la UNT), o en caso de no alcanzar la nota mínima requerida (siete).

LXXVII-BIBLIOGRAFÍA

- 1- Sales, Adriana.; Marchisio, Patricia; Páez, José y Sales, Leopoldo. RADIOQUIMICA. APLICACIONES ANALÍTICAS. Guía de la Cátedra de Química Analítica II. 2005.
- 2- Rodríguez Pasqués, R.H. INTRODUCCION A LA TECNOLOGÍA NUCLEAR. Ed Eudeba. 1978.
- 3- Stein, J. ISÓTOPOS RADIATIVOS. Ed. Alhambra. 1972.
- 4- Fernández Niello, Jorge. RADIATIVIDAD EN EL MEDIO AMBIENTE. Eudeba.2005.
- 5- Rodríguez Pasqués, R. H. RADIATIVIDAD, RAYOS X Y OTRAS RADIACIONES IONIZANTES. NORMAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN. Edit. Plus Ultra. 1994.
- 6- Knoll, R. RADIATION DETECTION AND MEASUREMENT. John Wiley & Sons. 1986.

LXXVIII- CARGA HORARIA

Clases teóricas: 2 clases semanales de 1 hora y media c/u.

Clases prácticas de laboratorio: 2 clases de 3 hs. c/u.

Clases teórico-prácticas de problemas: 4 clases de 2 hs. c/u.



Carga horaria semanal: 5 hs.
Carga horaria práctica total: 36 hs.
Carga horaria total: 60 hs.

LXXIX- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

El que rige en la Facultad para materias electivas o sea estar inscripto en el año que corresponda cursar materias electivas.

Como asignatura requiere Química Analítica II.

ESTADISTICA PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN EL LABORATORIO ANALITICO AÑO 2011 ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

I- OBJETIVOS

Objetivos generales:

Adquirir conocimientos de las herramientas estadísticas necesarias para su aplicación a la Química Analítica.

Objetivos específicos:

- Evaluar la calidad de los resultados obtenidos en un análisis mediante la determinación de parámetros como precisión, veracidad, exactitud.
- Expresar los resultados aplicando Límites de Confianza.
- Determinar Límites de Detección, Límites de Cuantificación y sensibilidad de un método.
- Profundizar el estudio de la recta de calibración mediante el análisis de regresión aplicando el modelo I o el modelo II, cálculo de los Límites de Confianza de la ordenada al origen, pendiente y concentración.
- Evaluar la validez de los resultados obtenidos mediante la aplicación de los criterios de rechazo de resultados.
- Aplicar a los datos analíticos los diferentes test estadísticos para tomar decisiones ante la presencia de problemas en el proceso analítico.

II-CONTENIDOS MINIMOS

Estadística descriptiva: población y muestra, variables, errores, precisión, exactitud, cifras significativas, límites de confianza, criterios de rechazo de resultados, recta de calibración, gráficas de control. Inferencia estadística: test estadísticos.

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

Unidad 1

Definición de Estadística. Estadística descriptiva e inferencia estadística. Población y muestra. Parámetros y estimadores. Variables categóricas, discretas y continuas.

Unidad 2

Presentación y resumen de datos analíticos. Cifras significativas. Distribución de frecuencias. Método tabular. Métodos gráficos: histograma, polígono de frecuencias, polígonos de frecuencias acumuladas. Distribución normal o gaussiana.

Unidad 3

Cálculo de estimadores en análisis replicados de una muestra. Medidas de posición: media aritmética, mediana, moda, cuartiles, deciles, percentiles. Análisis y conveniencia de su uso en determinaciones analíticas.

Unidad 4

Variabilidad de los resultados analíticos. Medidas de dispersión. Desviación media. Desviación estándar. Desviación estándar de resultados calculados. Repetitividad y reproducibilidad analíticas. Varianza. Coeficiente de variación. Rango. Rango intercuartílico. Gráfico de caja y líneas.



Unidad 5

Caracterización de los errores experimentales. Errores sistemáticos o determinados: errores instrumentales, errores del método, errores personales. Error constante y proporcional. Errores aleatorios o indeterminados. Error total. Exactitud. Veracidad y precisión. Error absoluto, error relativo y error relativo porcentual.

Unidad 6

Distribuciones de variables continuas. Distribución Normal estandarizada. Distribución t de Student. Distribución Chi cuadrado. Distribución F de Fisher. Estimación estadística. Intervalos y Límites de confianza. Usos de los Límites de Confianza en datos experimentales: intervalos de confianza para la media y varianza. Control de la variabilidad instrumental, y su importancia en la selección de los instrumentos de medida. Valores discrepantes. Criterios de rechazo de resultados: $2,5 \bar{d}$, $4,5 \bar{d}$, Q de Dixon, Chauvenet y Grubb.

Unidad 7

Validación de resultados y métodos analíticos. Jerarquía de métodos: métodos definitivos, de referencia y de rutina. Trazabilidad. Inferencia estadística. Hipótesis estadísticas. Errores tipo I y II. Pruebas de una y dos colas. Determinación de valores críticos. Pruebas de significación. Comparación de la precisión de medidas: test F. Pruebas t: comparación de una medida experimental con un valor estándar. Comparación de dos medias experimentales. Análisis duplicados en muestras de diferente concentración: Prueba t por parejas. Análisis de la varianza (ANOVA).

Unidad 8

Correlación y regresión. Coeficiente de correlación lineal. Coeficiente de determinación. Ajuste de gráficas de calibración. Incertidumbre en el cálculo de ordenada al origen, pendiente y concentración. Recta de regresión. Método de los mínimos cuadrados. Uso de las rectas de regresión para la comparación de métodos analíticos.

Unidad 9

Errores en el análisis volumétrico. Errores en el análisis instrumental. Control de precisión y exactitud de balanzas analíticas. Control de luz parásita y exactitud de la longitud de onda en espectrofotómetros. Control de precisión y exactitud fotométrica. Control de linealidad fotométrica. Límites de aceptabilidad. Límite de detección. Límite de cuantificación. Sensibilidad. Relación señal/ruido.

Unidad 10

Control de calidad y estandarización del proceso analítico. Control de calidad interno. Comportamiento estadístico de materiales de referencia. Control del desempeño del laboratorio analítico y de procesos industriales. Gráficas de control. Gráficas de Levey-Jenning. Determinación de tendencias. Gráfica de sumas acumulada (CUSUM). Control de calidad externo. Ensayos interlaboratorio con muestras de uno y dos niveles de concentración. Gráficas de Youden.

IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

- 1- Observación de errores sistemáticos y aleatorios.
- 2- Resolución de problemas sobre curva de Gauss, z, precisión y exactitud.
- 3- Resolución de problemas sobre criterios de rechazo de resultados.
- 4- Resolución de problemas sobre Límites de Confianza.
- 5- Comparación de resultados de dos métodos analíticos. Test t. Comparación de resultados de más de dos operadores.
- 6- Resolución de problemas sobre ANOVA.

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Se dictan dos clases teóricas semanales de asistencia obligatoria para los alumnos que opten por el régimen de promoción de la materia. Como material de apoyo para el dictado se usa pizarrón y retroproyector.



Se realizan clases de resolución de problemas relacionados al tema teórico que se están tratando en donde el alumno construye su conocimiento resolviendo los mismos con la ayuda del docente y del material teórico disponible.

VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

Clases teóricas: dos clases semanales de 2 (dos) horas cada una.

Teóricos Prácticos: uno por semana de 2 (dos) horas con asistencia no obligatoria.

Evaluaciones:

- a) un interrogatorio escrito sobre teoría y problemas cada 15 (quince) días.
- b) dos pruebas de integración de conocimientos (PIC) escritas individuales de 3 (tres) horas cada una, con sus respectivas posibles recuperaciones.

VII- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

Régimen de Regularidad: Se regirá por el Reglamento alumnos correspondiente.

- Se deberá aprobar el 100% de los interrogatorios con nota igual o mayor a 5 (cinco). Las inasistencias injustificadas se computarán como desaprobadas.

-Se podrá desaprobado 1 (un) interrogatorio que se deberá recuperar.

-Se podrá tener 1 (una) ausencia justificada a los interrogatorios que se deberá recuperar.

-Se deberán aprobar las PIC con nota igual o mayor a 5 (cinco), con posibilidad de recuperar una vez cada prueba. Las inasistencias injustificadas se computaran como desaprobadas.

-Los alumnos regulares deberán rendir un examen final para aprobar la materia ante tribunal examinador.

Régimen de promoción directa:

- Asistencia al 75% de las clases teóricas.

- Aprobación de las dos PIC con nota igual o mayor a 7 (siete), en cada una.

La nota final será el promedio de las obtenidas en las dos PIC.

- La posibilidad de promoción se pierde si se debe recuperar la PIC por ausencia injustificada a la misma (excepto en caso de enfermedad justificada con certificado médico expedido por la Dirección del Servicio Médico para estudiantes de la UNT), o en caso de no alcanzar la nota mínima requerida (siete).

VIII- BIBLIOGRAFÍA

- 1- Harris, Daniel. Análisis Químico Cuantitativo. Grupo Editorial Iberoamérica.1992.
- 2- Miller, J.C. y Miller, J.N. Estadística para Química Analítica. Addison-Wesley Iberoamericana. 1993.
- 3- Miller, J.C. y Miller, J. N. Estadística y Quimiometría para Química Analítica. Pearson Educación.2000.
- 4- Massart, O. L y otros. Chemometrics: a textbook. Elsevier. 1988.

IX- CARGA HORARIA

Clases teóricas: 4 hs. por semana.

Clases teórico-prácticas: 2 hs. semanales.

Carga horaria semanal: 6 hs.

Carga horaria práctica total: 36 hs.

Carga horaria total: 60 hs.

X- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

Química Analítica II.

Dra. ALICIA BARDON
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán



QUÍMICA APLICADA
AÑO 2011
ASIGNATURA CUATRIMESTRAL

I- OBJETIVOS

Objetivos generales:

Que el alumno:

- Conozca aspectos teóricos y prácticos de Química Aplicada de importancia para industrias de la región NOA, en el país y en el mundo actual, y sus implicancias económicas.
- Pueda establecer relaciones entre los conocimientos previos de Química Orgánica, Química Analítica, Fisicoquímica y Química Tecnológica y conocimientos nuevos, analizando su aplicación en la industria.
- Logre competencias para entender y resolver satisfactoriamente problemas de naturaleza Química que pueden presentarse en la industria.
- Adquiera vocabulario científico-técnico específico que le permita comunicarse con claridad y precisión en su actividad profesional.
- Logre competencias para integrar y participar en equipos de trabajo multidisciplinarios.
- Logre autonomía, juicio crítico e interés por la educación continua.
- Comprenda la implicancia del impacto positivo e imprescindible de la Química en el desarrollo tecnológico sostenible de la sociedad.

Objetivos Específicos:

- Profundizar conocimientos de Química Aplicada a través del estudio de procesos industriales reales.
- Promover la integración entre los conocimientos de las distintas áreas de Química que darán al futuro profesional una amplia capacidad de análisis de la situación industrial y tecnológica.
- Lograr competencias para utilizar conceptos y principios fundamentales de Química y aplicarlos a situaciones reales que se plantean en las diferentes industrias.
- Identificar los diferentes equipos y aparatos que se utilizan en las operaciones y los procesos industriales.
- Comprender aspectos vinculados con los controles de calidad de las materias primas, productos intermedios y finales de diversas actividades industriales (sobre todo de la región NOA), teniendo en cuenta los efluentes producidos y su tratamiento.
- Que el alumno aprenda, a través de la presentación de los procesos clave en el desarrollo de la industria química, los conceptos básicos de buenas prácticas de fabricación, gestión de la calidad, así como la importancia de la seguridad y la reducción del impacto ambiental.

II- CONTENIDOS MINIMOS

Industrialización de la Caña de Azúcar. Control químico del proceso fabril, subproductos y productos. Industrias derivadas. Productos de base química y biotecnológica.

Industrialización de los citrus. Procesos de extracción de aceites esenciales y jugos. Control de calidad de la materia prima y productos. Subproductos.

Aceites Vegetales. Extracción de aceites vegetales. Control químico del proceso fabril y de productos. Sub-productos de la industria.

Industrialización del Maíz. Producción de almidón y glucosa. Control químico del proceso. Producción de Jarabes con alto contenido en fructosa.

Celulosa y papel. Producción de pulpa y papel. Procesos químicos involucrados. Utilización del bagazo como materia prima.

Petróleo, Petroquímica. Constituyentes del petróleo. Refinación. Combustibles. Lubricantes. Industria Petroquímica. Manufactura de algunos productos petroquímicos.

Polímeros. Polímeros naturales y sintéticos. Métodos de Obtención. Adhesivos. Plastificantes. Agentes tensoactivos.



III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

Tema 1 Industrialización de la Caña de Azúcar.

Panorama de la industria azucarera local, nacional y mundial. Aspectos económicos. Mercado internacional.

Descripción y Composición química de la caña de azúcar. Calidad de la caña de azúcar.

Industrialización de la caña de azúcar. Incidencia de los distintos constituyentes en el proceso de extracción de azúcar. Purificación. Evaporación. Cristalización. Secado. Envasado. Control químico del proceso fabril, subproductos y productos.

Industrias derivadas de la caña de azúcar. Perspectivas. Productos de base química y biotecnológica. Sacaroquímica. Alcoquímica.

Tema 2 Industrialización de los citrus.

Panorama de la industria local, nacional y mundial de los productos cítricos. Composición química del limón, naranja y pomelo. Industrialización de los citrus.

Control de calidad de la materia prima. Proceso de extracción de aceite esencial y jugo. Control de calidad de aceites esenciales y jugos cítricos. Jugos concentrados.

Uso de los distintos productos. Cáscara deshidratada. Subproductos.

Tema 3 Aceites Vegetales.

Panorama de la industria aceitera argentina y mundial. Materias primas para la extracción de aceites vegetales. Composición química. Calidad de la materia prima.

Extracción de aceites vegetales. Control químico del proceso fabril y de productos. Utilización de los aceites. Sub-productos de la industria.

Tema 4 Industrialización del Maíz.

Panorama de la producción argentina e internacional. Composición Química y Calidad del maíz como materia prima. Industrialización del maíz. Tipos de proceso. Molienda seca y húmeda. Productos y sub-productos de ambas moliendas. Producción de almidón y glucosa. Obtención de jarabes a partir del almidón. Control químico del proceso. Producción de Jarabes con alto contenido en fructosa (JMAF). Control de calidad. Uso de los distintos productos.

Tema 5 Petróleo, Petroquímica.

Panorama de la industria petrolera nacional y mundial. Constituyentes del petróleo. Refinación. Combustibles. Lubricantes.

Industria Petroquímica. Panorama de la industria. Operaciones y procesos unitarios típicos de la industria. Manufactura de algunos productos petroquímicos.

Tema 6 Polímeros.

Panorama de los distintos tipos de polímeros y su utilización. Polímeros naturales y sintéticos. Clasificación de materiales poliméricos. Materias primas. Métodos de Obtención. Reacciones de Polimerización. Mecanismos. Catalizadores. Usos.

Adhesivos. Plastificantes. Agentes tensoactivos. Obtención y usos.

Tema 7 Celulosa y papel.

Panorama de la industria productora de celulosa y papel a nivel nacional y mundial. Materias primas. Producción de pulpa y papel. Procesos químicos involucrados.

Utilización del bagazo como materia prima. Control de calidad.

IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

- Visitas a ingenios azucareros de la provincia, Control de calidad de caña de azúcar y del proceso fabril azucarero.

- Visita a destilería de alcohol etílico. Control de calidad de materia prima y productos.

- Visitas a industrias cítricas de Tucumán. Control químico en la industria cítrica: aceite esencial de limón, jugo natural y concentrado.

- Visita a planta de industrialización del maíz y subproductos.

- Visita a una industria productora de papel.

- Visita a industria de extracción aceite de soja. Calidad de oleaginosas y control químico en la industria de aceites vegetales. Producción de Combustible Biodiesel.

- Visita a Planta de Formulación de Combustibles Líquidos. Control de calidad de combustibles.

- Visita a planta productora de calzado (caucho y otros polímeros).



- Visita a plantas de tratamiento de efluentes de distintas fábricas.

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Para lograr el cumplimiento de los objetivos planteados las estrategias metodológicas empleadas son:

- Desarrollo de clases teóricas dialogadas, empleando métodos audiovisuales modernos, con la activa participación de los alumnos.
- Realización de visitas a distintas industrias establecidas en Tucumán y región NOA. Para lograr que los alumnos tengan una visión integral de los diferentes temas de la asignatura las clases teóricas se imparten con anticipación a la realización de las visitas a las industrias y se los orienta sobre las observaciones y entrevistas a realizar.

VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

- Clases teóricas interactivas.
- Visitas a industrias de la región NOA.
- Análisis y discusión sobre las observaciones realizadas.

Evaluación:

- Informes de visitas a industrias.
- Elaboración de Monografías.
- Participación en Seminarios.

VII- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

Para regularizar la materia el alumno debe:

- Asistencia y participación activa en las clases teóricas.
- Realizar la totalidad de las visitas a las industrias.
- Presentación de un trabajo monográfico.
- Exposición y defensa en Seminarios.

Evaluación final

- Por promoción (cumplimentando los requisitos mencionados anteriormente).

VIII- BIBLIOGRAFÍA

- Meade-Chen: Manual del Azúcar de Caña. Montaner y Simon. Barcelona.
Honig, P.: Principios de Tecnología Azucarera (3 vols.). CECSA. México.
Baikow, U.: Manufacture and refining of raw cane sugar. Elsevier.
Hugot, E.: Manual del Ingeniero Azucarero.
Bayma: Tecnología do Açúcar.
Patureau, M.: By products of the sugar industry. Elsevier.
Atkins, C., Attaway, J.: Citrus science and technology. Vol.2. Avi Publishing Co.
Braverman, J.B.S.: Los agrios y sus derivados. Ed. Aguilar.
Guenther, E.: The essential oils. Van Nostrand-Reinhold.
Ziller, S.: Grasas y aceites alimentarios. Acribia.
Bailey, A.E.: Aceites y grasas industriales. Reverté.
Markley, K.: Soybeans and soybean products. 2 vols. Interscience Publ.
Cinquetti, M.: Industria del Mais. Chiriotti Editore.
Kirk-Othmer: Enciclopedia de Tecnología Química.
Gini Lacorte: Química Industrial - industrias orgánicas - 3.ed. Buenos Aires. El Ateneo.
Arcuri, J., Bandinelli, C. y Vissio D.J.S.: Química Aplicada. Edigem
Shreve, R.N.: Chemical Process Industries. McGraw-Hill.
Weissermel, K.: Industrial Organic Chemistry. Wiley-VCH.
Wittcoff, H.A. y Reuben, B. G.: Productos Químicos Orgánicos Industriales. Vols. I y II. Limusa.
Winnacker y Weingaertner. Tecnología Química. Tomos IV y V (Industrias Orgánicas). Editorial G. Gili.



Gruse y Stevens: Tecnología Química del Petróleo. Ed. Omega.

IX- CARGA HORARIA:

Clases teóricas: 15 hs.

Clases prácticas: 36 hs

Seminarios: 9 hs.

Carga horaria semanal: 5

Carga horaria total: 60 hs.

X- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

- Química Analítica Orgánica

- Química Analítica III

- Química Tecnológica

SIMULACIÓN COMPUTACIONAL AVANZADA EN QUÍMICA

AÑO 2011

ASIGNATURA BIMESTRAL

I- OBJETIVOS:

Objetivos generales:

Adquirir los fundamentos teóricos y el rango de aplicabilidad de los distintos procedimientos de simulación computacional en Química.

Objetivos específicos:

Familiarizarse con estrategias de simulación computacional de estructura electrónica, *ab-initio*, DFT y semiempíricos, y de simulación clásica, dinámica molecular, y métodos de muestreo avanzado.

II- CONTENIDOS MINIMOS: Concepto de simulación computacional en Ciencia. Métodos *ab-initio*. Métodos de campos de fuerzas parametrizados. Termodinámica estadística. Cálculos de energía libre. Cálculo de Sistemas Extendidos. Dinámica de Proteínas. Docking. Plegamiento de Proteínas y modelos de multiescala. Simulaciones a pH constante. Métodos Híbridos y catálisis enzimática.

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS:

UNIDAD 1. Concepto de simulación computacional en Ciencia: relación entre experimento, teoría y simulación. Simulación computacional en Química. Modelos existentes para la determinación de la superficie de energía potencial. Planteo de estrategias de simulación para responder interrogantes de interés químico.

UNIDAD 2. Métodos *ab-initio*. Ecuaciones de Hartree-Fock. Funciones de base. Determinación de propiedades moleculares. Métodos semiempíricos. Idea general e implementaciones CNDO, MNDO, INDO. Modelos semiempíricos basados en parametrización: Métodos AM1 y PM3. Teoría del funcional de la densidad. Teoremas fundamentales. Implementación de Kohn y Sham. Rango de aplicabilidad, ventajas y desventajas de las distintas técnicas de estructura electrónica.

UNIDAD 3. Métodos de campos de fuerzas parametrizados. Campos de fuerzas para agua. Modelos de campo medio. Esquemas SPC, TIP3P, y TIP4P. Modelos polarizables. Esquemas de dipolo puntual y de carga fluctuante. Campos de fuerzas para biomoléculas. Potenciales AMBER y CHARMM. Construcción de un Campo de Fuerzas y Derivación de parámetros (Parámetros de unión y no-unión y determinación de cargas parciales mediante ajuste a potencial electrostático).

Métodos de integración de las ecuaciones de Newton para la dinámica molecular. Modelos de solvente, explícitos, implícitos, modelos de agua (TIP3P, TIP4P, SPC, modelos de carga fluctuante). Condiciones periódicas de contorno (PBC) y sumas de Ewald.



UNIDAD 4. Termodinámica estadística. Conceptos básicos. Aplicación a técnicas de simulación. Ensamblés. Función de partición y propiedades termodinámicas. Hipótesis ergódica. Esquema de simulación de Monte Carlo. Esquema de Dinámica Molecular. Detalles técnicos. Ejemplos de simulaciones de Monte Carlo y Dinámica Molecular. Determinación de propiedades estructurales y dinámicas. Termostatos (Berendsen, Nose). Dinámica de Langevin.

UNIDAD 5. Cálculos de energía libre: Funciones termodinámicas Energía y Entropía. Métodos de muestreo sesgado (Umbrella Sampling). Métodos basados en transformaciones termodinámicas (integración termodinámica, teoría de perturbaciones FEP). Dinámica Molecular Guiada y aproximaciones de no equilibrio, relación entre trabajo y reversibilidad: ecuación (igualdad) de Jarzynski. Violaciones a la segunda ley. Muestreo de ligando implícito (ILS). Metadinámica.

UNIDAD 6. Cálculo de Sistemas Extendidos.

Estructura electrónica de sistemas extendidos: polímeros, sólidos y superficies. Funciones de Bloch. Diagramas de bandas y nivel de Fermi. Densidad de estados. Implementación metodológica: funciones de base deslocalizadas y pseudopotenciales. Cálculo de la energía superficial, reconstrucciones, función trabajo, energía de adsorción.

UNIDAD 7. Dinámica de Proteínas.

Estabilidad de la Dinámica proteica y su caracterización. Cálculo de las desviaciones cuadráticas medias (RMSD). Cálculo de la Fluctuación media (RMSF). Clusterización, Modos normales y Modos Esenciales. Correlación de Movimientos. Coeficientes de involucramiento. Modelos de Alosterismo, cambio poblacional vs estereoquímico La hemoglobina como ejemplo de proteína alostérica. Modelos de alosterismo.

UNIDAD 8. Docking.

Interacción proteína ligando, métodos de predicción y cálculo de afinidades. Contribuciones a la energía libre de unión. Cálculo del término de energía, predicción del cambio en la entropía de unión, predicción del cambio en la energía libre de solvatación. Métodos de Poisson Boltzman y Generalizado de Born (mmpb(gb)sa). Métodos de predicción del complejo basados en algoritmos genéticos (Autodock). Métodos basados en transformadas de Fourier (FFT). Uso de grillas (FT-Dock). Funciones de Scoring (Métodos de partición electrostática, de contacto-vdw y solvatación, uso de energías atómicas de contacto (ACE)). Interacción proteína-proteína. Métodos de predicción de complejos proteína-proteína, homo y heterodímeros, formación de multímeros. Métodos de clusterización (Clus-pro). Métodos de complementariedad de superficie (Patch-Dock). Caracterización de los complejos. Interacción proteína-proteína en complejos de transferencia electrónica.

UNIDAD 9. Plegamiento de Proteínas y modelos de multiescala.

Modelos de plegamiento, paradoja de Levinthal y estructuras decoy. Teoría del camino de plegamiento. Teoría del embudo o de los paisajes energéticos. Interacciones nativas y no nativas. Rugosidad del paisaje energético. Modelos Grano Grueso y de tipo GO. Cinética y termodinámica de plegamiento. Medición y cálculo de factores-f. Teoría de la Frustración en las estructuras proteicas. Métodos Multiescala y multiréplicas. Combinación de Dinámica Molecular y muestreo por Monte Carlo. Muestreo en múltiples temperaturas. Muestreo en múltiples escalas de representación (all-atom y grano-grueso). Simulaciones de Réplica Exchange.

UNIDAD 10. Simulaciones a pH constante.

Cálculo y predicción de la constante de acidez (pKa) en proteínas. Métodos a estructura fija usando Poisson-Boltzmann. Relación energía libre de protonación con el pKa. Cálculos de desplazamiento de pKa usando integración termodinámica. Definición de los estados de referencia para los diferentes residuos. Simulaciones de dinámica Molecular a pH constante. Titulación in-silico. Relación entre pKa y estructura. Cambio del pH como disparador de transiciones alostéricas.

UNIDAD 11. Métodos Híbridos y catálisis enzimática.

Modelado de fenómenos reactivos. Efectos del entorno. Modelos del continuo. Esquemas de Onsager y esquema PCM. Métodos híbridos cuántico-clásico (QM-MM). Esquemas aditivos. Acoplamiento cuántico-clásico. Componente electrostática:



esquemas de carga fija y polarizables. Modelos sustractivos: método ONION e IMOMO. Ejemplos de aplicaciones QM-MM. Fenómenos de solvatación acuosa. Procesos enzimáticos. Cálculos de mecanismos de reacción, cálculo de barreras energéticas, búsqueda del camino de mínima energía, cálculo de barreras de energía libre. Coeficiente de transmisión. Contribuciones a la catálisis. Teoría del complejo activado, teoría de la trampa entrópica.

IV-PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Días 1 y 2:

Métodos *ab-initio*: Gaussian, Siesta o Qexpresso.

Día 3: Métodos clásicos

Amber: set-up de una MD convencional (Vcte, Pcte, Berendsem vs Langevin).

Día 4:

a) Análisis de Dinámica con VMD y Ptraj.

b) Dinámicas Restringidas, ntr=0/1, ibelly=0/1, nmropt (rampas de T).

Día 5:

Derivación de parámetros para una droga (RESP, guess de bonded parms, dihedros).

Set-up y MD de sistema Proteína-ligando.

Día 6:

Cálculo de interacción proteína-ligando. Set-up de dinámica de TI y MMPBSA (y mdin=5).

Día 7:

Cálculo de modos esenciales (EM, transition EM, Proyecciones, Comparacion de vectores, ICs) estudios de cambios conformacionales, Clusterizacion.

Día 8:

Dinámica molecular guiada (MSMD) y método de Jarzynski.

Día 9:

QM/MM set-up y optimización.

Día 10:

QM/MM: exploración de caminos de reacción.

V-ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Clases teóricas:

Las estrategias metodológicas usadas son las tradicionales: exposición combinada con interrogación (clases dialogadas). Se dictarán 10 clases de 4 horas de duración cada una. Los recursos didácticos empleados son cañón y pizarrón.

Trabajos Prácticos:

El alumno realizará 8 prácticos de 5 horas de duración y 2 prácticos de 4 horas cada uno.

VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

10 clases teóricas.

8 clases de Trabajos Prácticos de 5 horas cada una.

2 clases de Trabajos Prácticos de 4 horas cada una.

VII- REGIMEN DE PROMOCION DIRECTA Y/O REGULARIDAD

Forma de Evaluación: 1 examen final teórico, 1 examen parcial práctico.

El régimen de esta Materia es de Regularidad y examen final y/o promoción.

Para obtener la regularidad en la materia, el alumno debe aprobar los diez trabajos prácticos de laboratorio.

Además, debe aprobar la prueba parcial con una nota mínima de 4/10.

Se otorgará promoción a los que aprueben el parcial con más de 7/10 y tengan el 100% de los prácticos aprobados.

VIII- BIBLIOGRAFÍA

Molecular Modeling, Principles and Applications, 2nd edition A.R. Leach. Prentice Hall, 2001.



Quantum Chemistry, I.N. Levine. Prentice Hall, 2000.

Electronic Structure: Basic Theory and Practical Methods, R. Martin, Cambridge University Press, 2004.

Atomic and Electronic Structure of Solids, E. Kaxiras, Cambridge University Press, 2004.

IX- CARGA HORARIA

Clases teóricas: 32 horas.

Clases prácticas: 48 horas.

Duración: Dos semanas

Carga horaria total: 80 horas

X- REGIMEN DE CORRELATIVIDAD

Fisicoquímica III

EPISTEMOLOGÍA Y EVOLUCIÓN DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO

AÑO 2011

ASIGNATURA BIMESTRAL

I- Objetivos:

Objetivos generales:

- Introducir al alumno en la problemática epistemológica, concerniente a los procesos de producción y validación del conocimiento científico.
- Fomentar, en términos generales, la capacidad de juzgar críticamente y desde una posición autónoma la actividad científica (en general y la del propio campo disciplinar), tanto en lo atinente a su lógica interna como a sus vinculaciones con el contexto socio-cultural y sus implicancias éticas.
- Fomentar la capacidad de razonamiento lógico y el uso de procedimientos inferenciales en el diseño de una investigación o en el análisis de investigaciones realizadas por otros

Objetivos específicos:

Conceptuales

- Brindar al alumno algunas herramientas teóricas que le permitan examinar críticamente la práctica científica en general y en su propio campo disciplinar
- Ofrecer un breve panorama histórico de la evolución de las ciencias que permita al alumno comprender el carácter procesual y en permanente construcción de la empresa científica, en lugar de percibir a las teorías vigentes como un producto acabado que no requiere revisión.
- Brindar al alumno un panorama general de las metodologías de investigación vigentes en el campo de las ciencias duras, con sus respectivas potencialidades y limitaciones.

Procedimentales

- Lograr que el alumno sea capaz de elaborar un proyecto de investigación (selección y planteamiento claro del problema, formulación de la o las hipótesis, deducción de consecuencias observacionales, diseño experimental para la puesta a prueba de la hipótesis, análisis de los resultados, etc.)
- Contribuir a que el alumno sea capaz de detectar mediante la reflexión acerca de su propia práctica algunos problemas metodológicos específicos resultantes de la aplicación de los métodos inductivo e hipotético-deductivo en un diseño de investigación
- Lograr que el alumno sea capaz de detectar las diferencias entre la investigación básica, la investigación aplicada y la innovación tecnológica.



Actitudinales

- Lograr que los alumnos perciban a la empresa científica como inserta en un contexto socio-cultural que la condiciona desde diversos ángulos (político, económico, filosófico, histórico, etc.)
- Promover la reflexión crítica respecto de las dimensiones éticas de la actividad científica, poniendo especial atención a los aspectos bioéticos.
- Promover la reflexión acerca de los aspectos vinculados a la ética profesional del Licenciado en Química, tanto en lo atinente al ejercicio de la profesión como en lo que respecta a la actividad de investigación.

II- Contenidos mínimos

Inferencias implícitas en el razonamiento científico (inducción, deducción, abducción, analogía)- Métodos inductivo e hipotético-deductivo- Modelos de explicación- Enunciados observacionales, leyes empíricas y leyes teóricas- Ciencia básica, ciencia aplicada, tecnología y práctica profesional- La investigación científica y el contexto social- Dilemas éticos vinculados a la práctica científico-tecnológica.

III- Programa de contenidos teóricos

MODULO I: La Epistemología en su concepción standart. Nociones generales. Los grandes métodos de la ciencia

Unidad I: - La ciencia como saber explicativo y como búsqueda de legalidades- Del pensamiento cotidiano al pensamiento científico- La ciencia como producto y como proceso- Hipótesis filosóficas de la ciencia- Características generales del conocimiento científico- Clasificación de las ciencias: ciencia formal y ciencia fáctica- Los contextos de la actividad científica- Descripción, explicación y predicción.

Unidad II:- Inferencias formales y no-formales: inducción, deducción, abducción y analogía- El método inductivo y la concepción popular de observación- Mecanismo lógico y fundamento de la inducción- Críticas al método inductivo.

Unidad III: El método hipotético-deductivo de Karl Popper- Pasos del método- Contratación lógica y empírica- El falsacionismo- Limitaciones del método hipotético-deductivo.

MODULO II: Problemas epistemológicos y metodológicos. Investigación científica y aplicación tecnológica. Ciencia y sociedad. Bioética.

Unidad IV- Problemas metodológicos de primer orden: el problema de la observación- Base empírica versus base epistemológica- Requisitos de la observación científica.

- Problemas epistemológicos de segundo y tercer orden: generalizaciones empíricas y leyes teóricas- El problema del acceso a los enunciados de segundo y tercer nivel.

Unidad V- Racionalidad científica y racionalidad tecnológica- Ciencia básica, ciencia aplicada y tecnología- Diferencias entre ciencia y tecnología en cuanto a objetivos, métodos, limitaciones, referentes, alcance y operatividad- Leyes científicas y reglas técnicas- La tecnociencia.

Unidad VI- La ciencia desde la perspectiva sociológica- Normas técnicas y normas éticas: ¿puede el conocimiento fundar las decisiones éticas?- La Bioética: principios y fundamentos- El conflicto autonomía-beneficencia- Paradigmas bioéticos- Deontología y consecuencialismo- Análisis de dilemas bioéticos y de problemas vinculados a la ética de la investigación científico-tecnológica.

IV- Programa de trabajos prácticos

Habrá seis trabajos prácticos (uno por cada clase práctica), todos ellos tendientes a reforzar los contenidos teóricos. En general, la modalidad de los mismos consiste en la aplicación de las herramientas teóricas estudiadas en ejemplos concretos (por ej., análisis crítico de papers en base a ciertos criterios, detección, en trabajos de



investigación, de la hipótesis, el diseño experimental, la puesta a prueba, etc., elaboración de ejemplos en donde los alumnos deban aplicar las distintas inferencias propias del razonamiento científico, análisis de dilemas bioéticos -sobre todo orientados a la ética de la investigación-, debates vinculados al impacto y uso social del conocimiento científico, etc.).

V- Estrategias metodológicas y recursos instrumentales

Las estrategias metodológicas utilizadas pretenden estar al servicio de los objetivos planteados: fomentar en los alumnos el desarrollo de un pensamiento crítico y una autorreflexión relativa a su propio campo disciplinar, lograr que experimenten en carne propia las dificultades intrínsecas a todo proceso de investigación, comprendiendo que el mismo no consiste en la aplicación ciega de recetas preestablecidas, sino en el permanente ejercicio del juicio crítico; en suma, contribuir a que desarrollen su capacidad de razonamiento científico y la apliquen en diseños de investigación concretos.

De allí que, si bien las clases teóricas son expositivas, todas ellas procuran fomentar el debate y la participación activa de los alumnos mediante el planteo de problemas epistemológicos, la exposición de posturas filosóficas alternativas ante un mismo tema, etc. En cuanto a las clases prácticas, la metodología consiste por lo general en la elaboración y revisión de los trabajos prácticos, con posterior debate y canalización de las dudas (a fin de reforzar el contenido teórico).

Recursos instrumentales:

- Power point
- Videos didácticos
- Contamos con una página web de la cátedra en la que volcamos toda la información sobre la asignatura. En ella incluimos textos, links, abrimos foros de debate sobre diversos temas (incluyendo consultas sobre prácticos y seminarios), podemos chatear con los alumnos respondiendo consultas, etc.

VI- Modalidad de cursado y evaluación

Se dictarán una clase teórica y una clase práctica por semana (ambas de dos horas de duración), con asistencia obligatoria. Las dos últimas semanas del cuatrimestre serán destinadas a la exposición oral y posterior debate de los seminarios.

La evaluación consistirá en:

- Trabajos prácticos semanales
- Dos parciales escritos
- Dos seminarios grupales en los que los alumnos deberán: 1) Analizar las distintas instancias en el proceso de investigación científica tomando como ejemplo un caso histórico o una investigación actual, y 2) Diseñar un protocolo de investigación en el área de la Química o disciplinas afines.

VIII- Régimen de promoción directa y/o regularidad

La asignatura es PROMOCIONAL

Condiciones para obtener la promoción:

- Asistencia al 75 % de las clases teóricas y al 75 % de las clases prácticas
- Aprobación con nota no inferior a 7 (siete) de dos parciales y dos seminarios grupales en los que los alumnos deberán: 1) Analizar las distintas instancias en el proceso de investigación científica tomando como ejemplo un caso histórico o una investigación actual, y 2) Diseñar un protocolo de investigación en el área de la Química o disciplinas afines.
- Condiciones para obtener la regularidad:
- Asistencia al 75% de las clases teóricas y al 75% de las clases prácticas
- Aprobación de los parciales y el seminario con nota no inferior a 5 (cinco)

Los alumnos que quedan REGULARES deben rendir un examen final oral. Los alumnos LIBRES deben rendir un examen escrito y oral.



VIII- Bibliografía:

- Asua, Delfino, Gonzalez Flecha, Kaufman, y otros, La investigación en ciencias Experimentales. Una aproximación práctica, Eudeba, 2006
- Asimov, Isaac, Cronología de los descubrimientos, Ed. Ariel, 1990
- Boido, Flichman y otros: Pensamiento científico, CONICET, Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, Bs. As., 1996.
- Copi, Irving- Introducción a la lógica
 - Díaz, Esther (comp.): La ciencia y el imaginario social, Ed. Biblos, España, 1996
- Estrella, Jorge- La inducción I y II
- Estrella, Jorge- La filosofía y sus formas anómalas, Ed. Machette, Chile, 1991.
Cap.: 5: "Conocimiento y acción"
- Glavich, E., Ibáñez, R., Lorenzo, M. R., Palma, H.- Notas introductorias a la Filosofía de la ciencia I- La tradición anglosajona.
- Guibourg, R., Ghigliani, A., Guarinoni, R., Introducción al conocimiento científico, Buenos Aires EUDEBA, 1994.
- Lorenzano, Cesar Julio- La estructura del conocimiento científico
- Ortega y Gasset, José, Meditación de la técnica, Revista de Occidente, Madrid, 1951.
- Samaja, Juan, Semiótica de la ciencia. Los métodos, las inferencias y los datos a la luz de la Semiótica como lógica ampliada
- Selección de textos sobre temáticas bioéticas
- Singer, Peter, Repensar la vida y la muerte,
- Zavadivker, María Natalia, "La noción metaética de valor y su aplicación al valor de la vida", Revista La Revista,- Año 5, nro. 6, 2005.
- Zavadivker, María Natalia, "El método inductivo" (material didáctico para la cátedra)

XI- Carga horaria:

Clases teóricas: 24 hs.
Trabajos Prácticos: 12 hs.
Seminarios: 24 hs.
Carga horaria semanal: 4 hs.
Carga horaria práctica total: 36 hs.
Carga horaria total: 60 hs.

XI- Régimen de correlatividad: Estadística

**INFORMATICA
AÑO 2011
ASIGNATURA BIMESTRAL**

I- OBJETIVOS

Objetivos generales:

Aprender a trabajar con una herramienta poderosa, la computadora, como complementos de la formación universitaria específica.

Desarrollar capacidades y talentos, como así también la adquisición de los conocimientos necesarios para poder desenvolverse en libertad, con rectitud y responsabilidad, priorizando los valores en todas y cada una de sus acciones.

Objetivos específicos:

Estudiar y aprender, mediante un entorno gráfico, internet, utilitarios y software de graficación.



II-CONTENIDOS MINIMOS

Sistema Operativo Windows (su entorno de trabajo), Internet (¿qué es? ¿qué se puede hacer? ¿Cómo se busca información?) y Utilitarios Varios (¿Que son los utilitarios? ¿Para qué sirven?). Word (descripción del entorno, editar, guardar, ortografía y gramática, descripción de las barras de herramientas e impresión), Excel (descripción, tipos de datos, graficación, como imprimir) y Power Point (asistente de auto contenido, animación, definición de las diapositivas).

III- PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

Unidad Temática 1: Entorno Windows, Internet y Utilitarios Varios

Introducción. Partes de la pantalla. Iniciar un programa. Ventanas: ¿Qué es el escritorio? Elegir opciones personalizadas. Agregar herramientas de exploración. Utilizar barras de tareas y barras del explorador. Mostrar contenido de Web en ventanas individuales. Mostrar automáticamente contenido de Web. Personalizar la presentación de pantalla de su escritorio. Personalizar el escritorio para múltiples usuarios. La barra de tareas y el botón Inicio. Agregar un programa al menú Inicio. Explorador de Windows. Administrar archivos y carpetas. Restaurar un archivo eliminado. Papelera de reciclaje. Herramientas del Sistema: Liberador de espacio en disco, Desfragmentador de disco y Restaurar sistema. ¿Qué es Internet? Características. ¿Qué se puede hacer en Internet? Conceptos básicos de una conexión. Configurar el módem. Los distintos navegadores. Internet Explorer: Descripción de la pantalla. Favoritos. Barra de Menú. Opciones de Internet. ¿Qué es un buscador? Tipos de buscadores: Google. Meta buscadores. Introducción al e-mail. Funcionamiento del correo. Tipos de cuentas. Redactar. Libreta de direcciones. Opciones. Webmail. ¿Qué son los utilitarios? ¿Para que sirven?

Unidad Temática 2: Procesadores de Texto: Word.

Introducción. Elementos de Word. Distintas formas de arrancar el programa. Elementos de la pantalla inicial. Barra de Menús. Menús inteligentes. Barra de herramientas. Edición básica de un documento. Como desplazarse en un documento. Seleccionar. Eliminar. Deshacer y rehacer. Copiar, cortar y pegar. Buscar y reemplazar. Distintas formas de ver un documento. Guardar y abrir documentos. Formatos. Fuentes. Párrafo. Escribir al vuelo. Tabulaciones. Cambio a Mayúsculas. Copiar formato. Numeración y viñetas. Columnas. Bordes y sombreados. Tablas. Ortografía y Gramática. Barras de herramientas Tablas y Bordes. Configurar Página. Encabezado y Pie de Página. Impresión.

Unidad Temática 3: Planilla de Cálculo - Graficación: Excel y PowerPoint. Que es y para que sirve Excel. La pantalla inicial. Barras. Ayuda. Movimientos rápidos dentro de la hoja y en el libro. Datos: Introducir, distintos tipos. Operaciones con los archivos: Guardar, Guardar como. Crear un libro de trabajo. Abrir un libro nuevo y uno ya existente. Plantillas. Funciones. Selección de celdas. Formato de celdas. Borrar celdas. Alto de fila. Auto ajustar. Ancho de columnas. Auto ajustar a la selección. Ancho estándar de columna. Formato de hoja. Cambiar nombre de hoja. Insertar: Filas, columnas, celdas y hojas. Eliminar: Filas, columnas, celdas y hojas. Mover celdas usando el portapapeles y el Mouse. Copiar celdas. Pegado especial. Crear un gráfico usando el asistente. Modificar la posición y el tamaño del gráfico. Impresión. Vista preliminar. Configurar página. Introducción a PowerPoint. Descripción de la barra de Menú. Asistente para auto contenido. Fondos, tamaños y tipos de letras. Elección de fondo. Animaciones: Definición de las diapositivas.

IV- PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajo Práctico N° 1: Entorno Windows, Internet y Utilitarios Varios Describir los elementos del escritorio. Explorador. Herramientas del sistema. ¿Que es Internet? Navegadores. Buscadores. Webmail. Utilitarios.

Trabajo Práctico N° 2: Procesadores de Texto: Word.

Elementos de la pantalla inicial. Descripción de las diferentes Barras y su utilización. Distintas formas de ver un documento. Numeración y viñetas. Columnas. Bordes y



sombreados. Tablas. Ortografía y Gramática. Configurar Página. Encabezado y Pie de Página. Impresión.

Trabajo Práctico N° 3: Planilla de Cálculo - Graficación: Excel y PowerPoint. La pantalla inicial. Descripción de las diferentes Barras y su utilización. Como moverse dentro de la hoja y en el libro. Datos: Introducir, distintos tipos. Funciones. Formato de celdas. Pegado especial. Crear un gráfico usando el asistente. Impresión. Vista preliminar. Configurar página. Descripción de la barra de Menú de PowerPoint. Asistente para auto-contenidos. Elección de fondo. Animaciones.

V- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y RECURSOS INSTRUMENTALES

Las clases Teóricas son dictadas de una manera expositiva, donde el profesor, mediante una PC y un proyector multimedia, desarrolla el contenido del programa teórico. La clase es totalmente interactiva con los alumnos.

Las clases prácticas son dictadas en el Laboratorio Docente de Computación, con un máximo de 2 alumnos por PC. Los profesores a cargo desarrollan el práctico con la ayuda de una computadora y proyector multimedia y los alumnos desarrollan el mismo en las computadoras destinadas a tal efecto.

VI- MODALIDAD DE CURSADO Y EVALUACIÓN

La Asignatura se cursa durante el primer cuatrimestre y tiene dos modalidades, una presencial y otra semi presencial.

VII- REGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA Y/O DE REGULARIDAD

a) Régimen de Promoción Directa:

- › Se establece una asistencia mínima del 80 % de las Clases Teóricas.
- › Se tomarán dos pruebas teóricas de integración de conocimientos individuales (PIC1, y PIC2) y una tercera (PIC3: Trabajo de Investigación), las que deberán ser aprobadas con una calificación mínima de 7 (siete). La nota final será el promedio de las tres notas individuales.
- › Las PIC se recuperarán solo una vez, pudiéndose recuperar por segunda vez tan solo una de ellas.
- › Para rendir cada PIC, el alumno deberá aprobar previamente la totalidad de los trabajos prácticos correspondientes. La recuperación y aprobación de cada una de ellas, deberá efectuarse con anterioridad a la prueba siguiente.
- › Los alumnos que no cumplieren los requisitos para promocionar la presente asignatura, serán evaluados conforme a la reglamentación vigente para estos casos.

b) Régimen Semi-Presencial:

- › Se establece que el cursado de la asignatura será íntegramente por Internet.
- › Se realizarán tres (2) auto-evaluaciones con tiempo máximo para realizarlas on-line. Se podrán realizar solo una vez este tipo de prueba.
- › Para regularizar la materia, deberán tener aprobadas las 2 auto-evaluaciones, se puede recuperar solo una de ellas.
- › Queda establecido que la Asignatura podrá dictarse hasta 2 veces en el año lectivo en el caso que fuera necesario.

VIII- BIBLIOGRAFÍA

Obligatoria

- › MEJORE SU DESEMPEÑO CON WINDOWS XP, ISBN 9789701058886, Autor BALLEW JOLI, Editorial MCGRAW-HILL, Edición 2007, 288 páginas.
- › MICROSOFT WINDOWS XP PROFESIONAL, ISBN 9788448136970, Autor MICROSOFT, Mcgraw-Hill, 2002, 992 páginas y 1 CD-Rom
- › MICROSOFT WORD 2003 GUIA DE INICIACION, ISBN 9788441516250, Autor ROMERO AIRES CARLOS, Editorial ANAYA MULTIMEDIA, Colección GUIA DE INICIACION, Edición 2004, 192 páginas



Universidad Nacional de Tucumán
Rectorado

"2017 - Año de las Energías Renovables"

- MICROSOFT OFFICE EXCEL 2003 PASO A PASO, ISBN 9788448140625, Autor FRYE CURTIS, Editorial MCGRAW-HILL, .Edición 2004. 434 páginas y 1 CD-Rom

Consulta

- Dossier de la Cátedra preparado especialmente para el dictado de la Asignatura

IX- CARGA HORARIA

Clases teóricas: Dieciséis clases de una hora.

Clases prácticas: Dieciséis clases de 1 hora y media

Clases teórico-prácticas: Cinco clases de una hora.

Carga horaria práctica total: 29 hs.

Carga horaria semanal: 6 hs.

Carga horaria total: 45 hs.

REGIMEN DE CORRELATIVIDAD:

Matemática II, Inglés Técnico

Dra. ALICIA BARDÓN
RECTORA
Universidad Nacional de Tucumán

L.C. ADRIAN G. MORENO
DIRECTOR
Despacho Consejo Superior
U.N.T