

Planificación de la Asignatura: Química Orgánica Instrumental - TUPM

Fecha: 23/10/2024 13:02

Código: T1215

Carrera: Tecnicatura en Producción de Medicamentos

Departamento Académico: seleccionar

Docente a cargo:

Correo del docente a cargo: sin datos

Régimen de Dictado: Cuatrimestral 1º Cuatrimestre

Carga Horaria Semanal: 5 horas semanales

Carga Horaria Total: 70 horas

Contenidos Mínimos:

Técnicas instrumentales para la identificación de compuestos orgánicos: IR, RMN, CG, Masa, UV.

Interpretación de resultados. Polarimetría. Texturometría.

Competencias Genéricas:

Competencias Específicas:

Argumentación de aportes marcados en la matriz de competencias:

Correlativas Regulares para cursar:

Correlativas Aprobadas para cursar:

Química Orgánica y Química Analítica Instrumental

Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:

No posee

Inserción de la Asignatura en el plan de Estudios:

La producción de medicamentos es una de las industrias de más alto impacto a nivel nacional e internacional que además constituye una de las áreas estratégicas en la provisión de los servicios de salud. Esta área requiere de operarios con una sólida formación técnica a ser aplicada en todas las instancias de la producción y control de medicamentos y afines. En este sentido, el rol específico de los operarios, tanto en la instalación y puesta a punto como en el manejo de los diferentes equipos e instrumentos involucrados en las etapas de fabricación, control y expedición de medicamentos, resulta fundamental.

En este contexto, la Asignatura Química Orgánica Instrumental debe contribuir en forma directa a la concreción lo más acabadamente posible de este rol específico. La planificación de la materia con esta premisa está dirigida a la enseñanza de principios básicos teóricos-prácticos que expliquen tanto los fundamentos de las técnicas como el manejo experimental de los equipos e instrumentos en consideración, y que, permitan la adecuada interpretación de los resultados. Esas técnicas están focalizadas en métodos cromatográficos para la separación e identificación de compuestos orgánicos y también en métodos espectroscópicos para la identificación y determinación de estructuras de moléculas orgánicas, las cuales pueden provenir de cualquiera de las distintas etapas de la producción de un medicamento.

Cabe destacar que la asignatura Química Orgánica Instrumental es una materia específica del segundo año de la carrera de cursado obligatorio fundamentada primariamente en los saberes básicos y especializados aportados por las asignaturas del primer año. En este sentido, fundamentalmente la asignatura Química Orgánica, aporta el conocimiento y principios fundamentales de la química, de la reactividad y propiedades de compuestos orgánicos que son el pilar en la fabricación de medicamentos y que también son necesarios para la interpretación de los fundamentos de las técnicas instrumentales. Es por ello que para el desarrollo de la asignatura Química Orgánica Instrumental es necesario que los alumnos cursen y regularicen primero Química Orgánica. Además, durante el segundo año el alumno cursara previamente las asignaturas Medidas Físicas y Química Analítica Instrumental, las cuales a su vez aportarán conceptos básicos comunes de propiedades fisicoquímicas de sustancias y técnicas instrumentales de compuestos químicos.

Objetivo General:

El objetivo general de la asignatura es dar al futuro profesional el criterio suficiente de los aspectos teóricos-prácticos al cual se refiere el contenido temático los cuales encontrara muy asiduamente en su vida profesional. Específicamente interesa ofrecer al alumno un enfoque de contenidos que, partiendo de conceptos básicos fundamentales de química orgánica y de física, alcance el estudio y descripción de las diversas técnicas instrumentales que permiten la separación, identificación, y determinación de la estructura de compuestos orgánicos. En síntesis, introducir al alumno en la conceptualización y en los conocimientos teóricos prácticos respecto de las técnicas analíticas instrumentales dirigidas al estudio de moléculas orgánicas que se utilizan en una industria de producción de medicamentos de manera que el futuro profesional pueda afrontar el rol específico en esta área manteniendo niveles de actitudes técnicas correctas respecto del manejo, control, e interpretación de resultados, como así también que el mismo pueda resolver la problemática que se le presente.

Objetivos Particulares:

En relación a la asignatura, en general se pretende que el alumno logre los conocimientos elementales teóricos -prácticos de las diferentes técnicas instrumentales que dan coherencia a sus usos particulares en las distintas etapas de la producción de un medicamento.

Se pretende que el alumno:

- Desde el área cognitiva conozca el fundamento de las distintas técnicas y desarrolle la capacidad de razonamiento lógico y deductivo que le permita al mismo ser capaz de aplicar los principios y técnicas analíticas instrumentales a la separación, identificación y a la determinación de estructuras de compuestos orgánico de diverso origen y complejidad. Adquiera un lenguaje específico para el área para poder comprender la información que necesite y expresarse en la forma adecuada.
- Desde el área de habilidades adquiera destreza para interpretar la aplicación de las técnicas instrumentales, los resultados obtenidos y para resolver ejercicios de aplicación y problemas. Adquiera la capacidad de expresar sus conocimientos y elaborar distintos tipos de informes ya sea escritos u orales para transmitir lo aprendido.
- Desde el área de actitudes adquiera una actitud crítica-valorativa de las herramientas y conceptos necesarios para el desarrollo de las técnicas. Compruebe la importancia de trabajar en grupo y adquirir responsabilidades propias de los mismos.

Además se pretende específicamente que el alumno adquiera la capacidad de:

- Describir los principios teóricos prácticos que respaldan a las técnicas cromatográficas para la separación e identificación de compuestos orgánicos.

- Conocer el espectro de aplicación de la cromatografía líquida de alta resolución y de la cromatografía gaseosa, teniendo en cuenta los diversos factores que afectan a la separación de los compuestos tales como, tipo de sustancias, de columnas, detectores y de parámetros específicos de operación de cada sistema.
- Resolver ejercicios de aplicación y problemas asociados a las diversas técnicas cromatográficas.
- Explicar la teoría que respalda el análisis de compuestos químicos orgánicos por espectroscopia para la determinación de estructuras de compuestos orgánicos y describir los diversos tipos de radiación electromagnética en términos de longitud de onda y frecuencia.
- Describir la espectroscopia en el infrarrojo (IR) y usar asignaciones de absorciones para distinguir grupos funcionales de compuestos orgánicos.
- Describir la espectroscopia en el ultravioleta (UV) y su uso en el análisis de compuestos orgánicos.
- Describir la espectrometría de masas (EM) y usarla para determinar formulas moleculares y estructurales.
- Describir la espectroscopia de resonancia magnética nuclear de ^1H , los desplazamientos típicos característicos, la integración y el desdoblamiento de señales, y usar rmn para determinar estructuras de compuestos orgánicos.
- Describir la espectroscopia de resonancia magnética nuclear de ^{13}C y usarla como complemento de la rmn protónica para determinar la estructura de compuestos orgánicos.
- En todos los casos aplicar todos los conceptos a la interpretación de espectros y la resolución de problemas de compuestos orgánicos.
- Describir los fundamentos y usos de otras técnicas relacionadas con el estudio de compuestos orgánicos tales como Polarimetría, Electroforesis, Espectroscopia Raman, Espectroscopia de fluorescencia, Espectroscopia de resonancia paramagnética nuclear (EPR), Espectroscopia de Rayos X, y Texturometría.

Programa Analítico:

TEMA I. Métodos de análisis de compuestos orgánicos e Introducción a los métodos instrumentales. Aislamiento, análisis y separación de compuestos orgánicos. Purificación de compuestos orgánicos. Métodos de análisis de compuestos orgánicos. Métodos químicos y físicos. Comparación. Análisis elemental cualitativo. Determinación cualitativa de grupos funcionales. Técnicas Cromatograficas. Fundamentos teóricos. Clasificación y distintos tipos. Introducción a los métodos instrumentales. Conceptos básicos. Medidas, señales e instrumentación. Criterios de selección de técnicas.

TEMA II. Cromatografía Gaseosa - GC. Fundamentos de la técnica. Distintos tipos. Instrumentación. Inyectores, columnas y detectores. Parámetros cromatográficos, variables operativas y condiciones de operación. Análisis cualitativo y cuantitativo. Elusión con programación de temperatura. Aplicaciones de la técnica, interpretación de resultados y ejercicios prácticos.

TEMA III. Cromatografía Liquida de Alta Presión - HPLC. Fundamentos de la técnica. Diferentes tipos Instrumentación. Sistema de bombeo, columnas y detectores. Distintos tipos de cromatografías HPLC. Análisis cualitativo y cuantitativo. Parámetros cromatográficos, variables operativas y condiciones de operación. Elusión con mezclas de solventes. Aplicaciones de la técnica, interpretación de resultados y ejercicios prácticos.

TEMA IV. Espectroscopia IR. El espectro electromagnético. Propiedades de la radiación electromagnética. Distintas formas de interacción con la materia. Espectroscopia infrarroja. La región del infrarrojo. Transiciones rotacionales y vibracionales. Vibraciones moleculares. Vibraciones activas e inactivas en el IR. Instrumentos y detectores de IR. Bandas de absorción infrarroja características. Efecto del orden de enlace. Efectos de resonancia. Intensidad y forma de las bandas de absorción. Espectroscopia infrarroja de los hidrocarburos. Absorciones características de los alcoholes y aminas. Absorciones características de los compuestos carbonílicos. Absorciones características de los enlaces C-N. Análisis e interpretación de los espectros de IR. Ejemplos de problemas típicos.

TEMA V. Espectrometría de Masas. Aspectos generales de la técnica de EM. Espectrómetros. Sistemas acoplados a técnicas separativas. Relación masa/carga, fragmentaciones moleculares y espectro de masas. EM de alta resolución. Peso atómico y determinación de la formula molecular. Uso de los picos de isótopos para determinación de compuestos con N, O, Cl, Br, I, S. Modelos de fragmentación. Fundamentos teóricos, reglas generales. Interpretación de espectros. Espectro de masas de alcanos. Espectro de masas de

alquenos y compuestos aromáticos. Cationes estabilizados por resonancia. Fragmentaciones con separación de pequeñas moléculas. Espectro de masa de alcoholes. Espectro de masas de aldehídos, cetonas, éteres y aminas. Análisis e interpretación de los espectros de masas. Ejemplos de problemas típicos.

TEMA VI. Espectroscopia RMN. Principios teóricos. RMN de ^1H . Instrumentación y Registro de espectros. Fundamentos, condiciones y forma en que se detecta el fenómeno de resonancia. Apantallamiento magnético por parte de electrones. Desplazamiento químico. Medidas de los desplazamientos químicos. Valores característicos de desplazamientos químicos. Protones vinílicos, aromáticos, acetilénicos. Protones del grupo aldehído, de alcoholes, aminas y de ácidos carboxílicos. Numero de señales. Área de picos. Desdoblamiento de picos. Acoplamiento espín-espín. Constantes de acoplamiento. Características y análisis de los espectros. Protones estereoquímicamente no-equivalentes. Dependencia de la variables tiempo y temperatura. Intercambio por deuterio e irradiación múltiple. RMN de ^{13}C . Diferencias importantes entre las técnicas de H y C. Corrimientos químicos, acoplamiento homonuclear y heteronuclear. Técnicas de desacoplamiento de banda ancha, off-resonance y gated-decoupled. Análisis e interpretación de los espectros de RMN. Estrategias para resolver problemas de RMN. Aplicaciones de la técnica y ejercicios prácticos. Ejemplos de problemas típicos.

TEMA VII. Espectroscopia UV. Sistemas conjugados. Estabilidad de dienos. Los sistemas conjugados según la teoría de orbitales moleculares. Cationes alílicos. Determinación de la estructura en sistemas conjugados. Región espectral. Luz ultravioleta y transiciones electrónicas. Cromóforo, auxocromo, y corrimientos batocromico e hipsocromico. Efecto del solvente. Obtención de espectros ultravioleta. Interpretación del espectro UV. Uso de los espectros en determinaciones estructurales. Correlaciones espectrales. Compuestos modelos. El efecto de la conjugación. Aplicaciones de la técnica y ejercicios prácticos.

TEMA VIII. Otras técnicas de interés para compuestos orgánicos. Polarimetría. Texturometría. Electroforesis. Espectroscopía de resonancia paramagnética electrónica. Espectroscopía de luminiscencia. Espectroscopía Raman. Difracción de Rayos X. Fundamentos de las técnicas. Aplicaciones de las técnicas para compuestos orgánicos y en el área general de farmacología.

Metodología Didáctica:

Se adoptará una metodología de carácter práctico, que posibilite tanto el aprendizaje de los contenidos teóricos de la asignatura como la adquisición de actitudes, valores y habilidades que se generan en la propia interacción dentro del aula (cooperación, reflexión crítica y participación activa). Se partirá de la idea de la enseñanza centrada en el alumno. Se considerará al estudiante como protagonista del aprendizaje y no como un receptor pasivo de la información que le llega de su entorno, sino que mediante su propia actividad construye su conocimiento, dándole significado a esa información. Así, el profesor deberá provocar procesos de aprendizajes, facilitar el surgimiento de interrogantes, alimentar la discusión y el debate, dar sugerencias y recomendaciones acompañando al estudiante en las tomas de decisiones que elija, evaluar atentamente el trabajo y construir el conocimiento junto con sus alumnos. Intentará despertar el interés por las propuestas y ofrecer el estímulo necesario para que logre un aprendizaje significativo. La función del docente debe ser facilitadora de la adquisición del saber y vigilante del logro de los objetivos. La enseñanza es mediadora entre el saber existente y el alumno que aprende. Durante el proceso de enseñanza se debe lograr una cierta autonomía en el alumno que le posibilite progresar solo en la búsqueda del saber y fomentar las relaciones activas docente-alumno y alumno-docente tendientes a favorecer el intercambio de ideas y la actitud para el trabajo en equipo. De esta manera se contribuirá también a la continua formación docente. El mismo se comprometerá con la realidad educativa, permaneciendo abierto a los cambios y explorando permanentemente sus posibilidades y limitaciones, con el objetivo de mejorar sus prácticas docentes. Respecto a la materia de interés, la formación de los futuros profesionales debe tener en este aspecto una fuerte formación de las técnicas analíticas instrumentales considerando en todo momento las normas de seguridad, los procedimientos preestablecidos y la capacidad de discernir entre posibles resultados. Las clases se planifican partiendo de los conocimientos previos que los alumnos puedan tener para luego construir nuevos saberes. Las clases teóricas y de coloquios estarán destinadas a presentar los conceptos y métodos fundamentales y ejercitación adecuada de cada unidad partiendo de una motivación adecuada. En las mismas el docente explicará los conceptos básicos teniendo en cuenta la necesidad de ejemplificar y conectar los fenómenos de manera de integrar los temas que mantienen un mismo objetivo o objetivos complementarios. El docente mantendrá un diálogo constante con los alumnos evitando el monólogo y estimulará la participación de los mismos mediante la formulación de preguntas y el planteo de distintas actividades (pedido de justificaciones lógicas o búsqueda de contraejemplos, resolución de problemas, análisis de ejemplos, etc.).

Horarios de consulta: estarán destinados a resolver las dificultades particulares del aprendizaje y a orientar el trabajo de aquellos alumnos que deseen profundizar temas relacionados con la asignatura. Los alumnos podrán aclarar sus dudas y ser orientados para una mejor comprensión de los temas desarrollados. En

particular para el dictado de esta asignatura se dará una especial atención a las consultas relacionadas con la realización de los trabajos prácticos, disponiéndose de horarios específicos para ello.

Formación Práctica:

- Coloquios: habrá un (1) coloquio semanal con carácter obligatorio de 2 horas de duración.

La formación práctica incluirá fundamentalmente la resolución de problemas relacionados con los temas desarrollados en las clases de teoría. La clase de coloquio se basará en la resolución de problemas por parte de los alumnos. Sin embargo, previamente a dicha actividad los profesores a cargo de la asignatura podrán dar ejemplos típicos de problemas modelos, a fin de ejemplificar más efectivamente la metodología de resolución de los mismos y la aplicación de los conceptos teóricos de acuerdo a un razonamiento lógico y deductivo provenientes de la construcción de mapas conceptuales. Además, durante los coloquios se promoverá la participación activa de los alumnos buscando los recursos mencionados de razonamiento que movilice a los mismos a la búsqueda de respuesta o soluciones probables. La ejercitación servirá también para adquirir criterios, discernir entre resultados y sacar conclusiones.

- Trabajos Prácticos: durante el dictado de la materia se propone el desarrollo de tres (3) Trabajos Prácticos de diferente tipo.

1. Uno de ellos consistirá en la interpretación de un trabajo científico de investigación entregado por los profesores, el cual será también expuesto en forma oral en el día y hora que se fijara oportunamente. El mismo podrá ser también realizado y expuesto en forma grupal. El trabajo deberá ser traducido del Inglés considerando las partes fundamentales que permitan la interpretación del método científico (objetivo, experimental, resultados, discusión y conclusiones) y de la técnica analítica utilizada. La realización del trabajo será de forma abierta, pudiéndose consultar tanto por la traducción, si fuera necesario, como por las inquietudes que puedan surgir. Los trabajos científicos propuestos serán preferencialmente referidos a técnicas cromatográficas. Conjuntamente con la entrega del material se les entregará a los alumnos una serie de preguntas básicas respecto de las técnicas cromatográficas, las cuales deberán ser respondidas y entregadas como informe antes de la propia exposición de los trabajos científicos.

2. Un segundo trabajo práctico consistirá en el desarrollo práctico y presentación oral por parte de los alumnos de un problema de identificación y determinación de la estructura de un compuesto orgánico incógnita utilizando las herramientas teóricas-prácticas aprendidas. Para ello los alumnos dispondrán de un tiempo para la investigación y desarrollo del mismo de 1 semana como mínimo a partir de la entrega del problema. La resolución del problema podrá llevarse a cabo en forma individual o grupal (en un número reducido de alumnos, no más que tres) disponiendo del material bibliográfico y de los apuntes correspondientes a las teorías y coloquios en forma libre, es decir la resolución será “a libro abierto”. Además, los alumnos podrán disponer de los horarios de consultas para evacuar las dudas que les surjan. Luego de la resolución los alumnos expondrán el trabajo oralmente en el día y hora que se fijara oportunamente.

3. El tercer trabajo práctico consistirá en una visita guiada a algún laboratorio sugerido con el objetivo de mostrar en lo posible los diferentes equipos instrumentales y su modo de uso. Se procurara poder analizar una muestra seleccionada por medio del uso de uno o varios de ellos. Se propone como un lugar posible de visita los laboratorios de Química Fina del INTEC, del SECEGRIN y dela Incubadora de empresas situados en el Parque Tecnológico del Litoral Centro situado en Santa Fe.

Listado de Actividades de Formación Práctica:

Intensidad de la formación práctica

Detalle de la carga horaria total prevista para cada una de las siguientes actividades:

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 1: 0 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 2: 0 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 3: 0 horas

Horas totales de actividades de formación práctica: 0 horas

Metodología de Evaluación Durante el cursado:

El objetivo es corroborar de forma sistemática en que mediadas se han logrado los objetivos prefijados. Es decir, la evaluación debe proporcionar información sobre el progreso de los alumnos hacia los objetivos de aprendizaje especificados. Su propósito debe ser el diagnóstico, no sólo para calificar, sino para mejorar el aprendizaje de los alumnos. A ellos les brinda información sobre qué han aprendido y cuáles son sus dificultades. Al profesor le sirve para conocer el grado de comprensión de sus alumnos y revisar sus prácticas docentes si fuese necesario.

Teniendo en cuenta lo anterior y la extensión de la materia se sugiere el siguiente sistema de evaluación:

-Evaluación de conocimientos teóricos y de la habilidad para resolver problemas prácticos mediante dos Parciales Escritos. Se incluirá un examen Recuperatorio en el cronograma general de la materia.

-Evaluación de los trabajos prácticos “a libro abierto” mediante un informe de la resolución del problema sugerido por el docente y mediante la exposición oral de la resolución de los mismos. Cabe destacar que la evaluación de este aspecto será continua durante el cursado a efectos de poder destacar deficiencias individuales o grupales a tiempo y corregirlas durante el cursado, y de manera de poder evaluar tanto el proceso de aprendizaje durante el periodo como la expresión o transmisión adecuada de los conocimientos adquiridos. La implementación de esta última instancia será mediante la exposición de la resolución de un problema de interés planteado. Se busca que el alumno logre desenvolverse de forma adecuada simulando la actitud que podría tener frente a una problemática presentada en un ámbito laboral y acorde a las oportunidades ofrecidas durante la vida profesional.

Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:

Alumno regular: deberá rendir un examen teórico-práctico de toda la asignatura.

Alumno libre: deberá rendir un examen teórico-práctico de toda la asignatura, pero además deberá exponer luego del examen escrito un problema modelo representativo y globalizador de las técnicas espectroscópicas estudiadas.

Condiciones de Regularidad :**Regularidad:**

Lograran la regularidad aquellos alumnos que cumplan con las siguientes condiciones:

- 1) Asistir al 80% de las clases de teorías y coloquios.
- 2) Asistir a la visita guiada, salvo excepción debidamente justificada
- 3) Realizar, exponer y aprobar los trabajos prácticos (TP1 y TP2)

Promoción:

Para promocionar los alumnos deberán cumplir con las condiciones de regularidad y deberán aprobar los dos parciales con un mínimo de 60% del total evaluable y no menos del 60 % en cada uno de ellos. Además los alumnos deberán aprobar los TP1 y TP2 mediante una exposición oral de los mismos.

Los alumnos que hayan obtenido entre 30 y 60 puntos totales en los parciales y no hayan promocionado serán considerados regulares y podrán rendir los temas en los que hayan manifestado deficiencias en una única oportunidad durante la última semana del cursado.



Cronograma de parciales durante el primer Cuatrimestre:

Cronograma de parciales durante el segundo Cuatrimestre:

Bibliografía Principal:

Bibliografía Complementaria:

Equipo de Cátedra:

Actividades de Investigación Gestión y Extensión:

Requisitos de admisión para alumnos oyentes:

Infraestructura, equipamiento y recursos necesarios:

Otros: