

PROGRAMA CURSO: TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS
II Semestre, 2023

Datos Generales

Sigla: LQ-0002

Nombre del curso: Técnicas Instrumentales de Análisis

Tipo de curso: Regular

Nombre del profesor: MBA. Diego Guerrero Oviedo

Tipo de entorno: bajo Virtual

Ubicación en el plan de estudio: IV Ciclo

Número de créditos: 3

Número de horas semanales presenciales: 4 horas

Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante: Necesarias

Requisitos: QU-0200 Química Analítica (Teoría); QU-0201 Laboratorio de Química Analítica.

Co-requisitos: LQ-0003 Laboratorio de Técnicas Instrumentales.

Horario del curso: viernes de 5:00 pm a 9:00 pm. Exámenes los sábados

Suficiencia: No

Tutoría: No

Modalidad: El curso tendrá modalidad mixta sincrónica y asincrónica

Datos del Profesor

Correo Electrónico: dguerrero.o@gmail.com o tecnicasinstrumentalesucr@gmail.com

Horario de Consulta: Viernes de 3 a 5 pm y citas virtuales, 8712086

1. Descripción del curso

El curso es teórico con clases magistrales, donde se estudiarán once unidades que se distribuyen durante el semestre. Los temas abarcan las principales técnicas instrumentales de análisis que se utilizan en los laboratorios químicos analíticos para el estudio de la materia y la cuantificación de la misma.

En cada tema se hará un recorrido desde los aspectos teóricos de la técnica, pasando por los principios de funcionamiento del instrumento, donde se emplearán medios de multimedia para que el alumno pueda apreciar el funcionamiento virtual de los diferentes componentes internos y externos, hasta la manejo e interpretación de los datos generados y analizando la manera de resolver las interferencias químicas e instrumentales que se presentan en cada técnica, sin dejar de lado las aplicaciones de cada técnica y el mantenimiento preventivo necesario de cada uno de los equipos, que en muchos casos cuentan miles de dólares.

2. Objetivo General

Brindar al estudiante los conocimientos teóricos necesarios para su desenvolvimiento en laboratorios de alta tecnología, al frente de la operación de instrumentos analíticos para las principales técnicas de análisis en la industria de la investigación, desarrollo y producción industrial de bienes y servicios.

3. Objetivos específicos

- ✓ Describir los fundamentos teóricos de las técnicas más comunes de análisis instrumental.
 - ✓ Dar a conocer la importancia de las diferentes técnicas de análisis instrumental en el trabajo cotidiano del laboratorio.
 - ✓ Establecer los distintos principios de operación de los instrumentos analíticos.
 - ✓ Comprender el funcionamiento de los principales componentes de los instrumentos analíticos.
 - ✓ Adquirir conocimientos en el mantenimiento preventivo de cada instrumento.
 - ✓ Indicar las ventajas y las limitaciones de los distintos métodos de análisis instrumental.
 - ✓ Estudiar el tratamiento de los datos generados a partir del método instrumento utilizado.
-

4. Contenido del Curso

- ✓ Energía Electromagnética
 - ✓ Espectrofotometría Ultravioleta Visible
 - ✓ Espectrofotometría Absorción Atómica
 - ✓ Plasma de Acople Inductivo
 - ✓ Refractometría
 - ✓ Polarimetría
 - ✓ Viscosidad
 - ✓ Espectrofotometría Infrarroja
 - ✓ Cromatografía de Gases
 - ✓ Cromatografía Líquida de Alta Resolución.
 - ✓ Cromatografía de iones
-

5. Metodología

Los temas se desarrollarán de forma magistral abarcando todos los lineamientos indicados en la descripción del curso y objetivos, para la evaluación de los conocimientos se realizaran exámenes escritos y quices cada semana de los temas vistos hasta ese momentos y que no han sido evaluados.

Se formarán grupos y se asignara un tema a cada grupo para investigar en páginas de internet notas de aplicación con referencia a notas de aplicación novedosas de las técnicas o nuevos sistemas de detección y mejoras innovadoras.

Las notas de aplicación deberán exponerse en formato pptx y realizar un resumen para los compañeros en pdf. Cada equipo contará con 15 min para su exposición. La presentación y resumen debe ser enviada al profesor el día antes de la exposición. Si el trabajo no es entregado puntualmente se rebajará de la nota un 2% y si el resumen no es entregado a tiempo de igual manera se rebajará un 2%.

Estudio sobre equilibrio cromatográfico en las técnicas de cromatografía de HPLC y GC

Los estudiantes en equipos realizarán modificaciones en los parámetros de un método de análisis en las técnicas de HPLC y GC que hayan realizado previamente en el laboratorio teniendo esos resultados como base para el estudio. Luego de implementar las diferentes modificaciones en varios de los parámetros instrumentales y deberán realizar el estudio del impacto de las modificaciones y sus variaciones sobre los diferentes parámetros modificados. El estudio consta de explicar con fundamento en el equilibrio cromatográfico los resultados obtenidos analizando los resultados cromatográficos y las variaciones en el cromatograma.

La presentación del trabajo se realiza siguiendo la guía suministrada por el profesor y será subido a mediación por solo un estudiante del equipo en formato pdf y con nombre de la siguiente forma **Equipo#?_Estudio**, igualmente la presentación será subida en formato pptx **Equipo#?_presentación**

Mapas conceptuales

En equipos los estudiantes realizarán un mapa conceptual de los conceptos estudiados en cada tema, con sus respectivas definiciones y variables relacionadas. El mapa conceptual deberá entregarse a la semana siguiente a la conclusión del tema en clase. Será subido a mediación por solo un estudiante del equipo en formato pdf y con nombre de la siguiente forma **Equipo#?_Tema_Mapa**

Pruebas cortas

Cada semana una vez se haya terminado el tema en estudio habrá a la semana siguiente un quiz para evaluar el avance en el estudio de los temas por parte de los estudiantes.

Virtualidad

El curso será bajo virtual, por lo cual utilizaremos la herramienta institucional de la Universidad de Costa Rica Mediación Virtual, donde se subirán los documentos, presentaciones, links de visualización de videos y otros instrumentos educativos que complementen el aprendizaje, todo esto relacionado con las distintas dinámicas y actividades del curso.

6. Evaluación

a. Rubrica general

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
Primer Parcial	25%
Segundo Parcial	25%
Tercer Parcial	25%
Mapas conceptuales	5%
Estudio sobre equilibrio cromatográfico en las técnicas de cromatografía de HPLC y GC	10%
Pruebas Cortas	10%
TOTAL	100%

a. Estudio de equilibrio cromatográfico

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
Profundidad del análisis en documento escrito	5%
Presentación profesional en pptx (diseño, transiciones, infografías y recursos visuales)	2%
Claridad en la presentación de resultados (Cromatogramas y gráficos comparativos)	3%
TOTAL	10%

Consideraciones sobre la evaluación

1. El estudiante que pierda por no asistir a un examen corto, parcial o cualquier forma de evaluación se le adjudicará un uno (1.0) de nota. Salvo casos de fuerza mayor debidamente comprobados, se repetirá la prueba.
2. La nota mínima de aprobación del curso será de 70 en la escala de 1 - 100.
3. Se aplicarán pruebas cortas de la materia vista, acepto la semana que haya examen.
4. El examen de ampliación abarcará toda la materia vista en el curso.

7. Cronograma

DIA	TEMA
18 de Agosto	Energía Electromagnética (I)
25 de Agosto	Espectrofotometría Ultravioleta Visible (II)
01 de Septiembre	Espectrofotometría Ultravioleta Visible (II)
08 de Septiembre	Espectrofotometría Absorción Atómica (III)
15 de Septiembre	Feriado
22 de Septiembre	Refractometría (V) y Polarimetría (VI) (Clase asincrónica)
Sábado 25 de Septiembre	<i>I Parcial Temas (I, II, III)</i>
29 de Septiembre	Plasma de Acople Inductivo (IV)
06 de Octubre	Espectrofotometría Infrarroja (VII) y Viscosidad (VIII)
13 de Octubre	Cromatografía Gases (X)
Sábado 14 de Octubre	<i>II Parcial Temas (IV, V, VI, VIII, VIII)</i>
20 de Octubre	Cromatografía Gases (X)
27 de Octubre	Cromatografía Líquida de Alta Resolución. (XI)
03 de Noviembre	Cromatografía Líquida de Alta Resolución. (XI)
10 de Noviembre	Cromatografía de IONES. (XI)
17 de Noviembre	Cálculos Cromatográficos
Sábado 25 de Noviembre	<i>III Parcial Temas (IX, X, XI)</i>
01 de Diciembre	Exposición de estudio cromatográfico
08 de Diciembre	Entrega de exámenes y Notas
15 de Diciembre	Examen de Ampliación de Todos los Temas

8. Bibliografía

- Skoog D.A, Holler F.J y Nieman T.A. **Principios de Análisis Instrumental.** 5^{ta} edición. Editorial Mc Graw-Hill. Madrid. 2001.
- Kenneth A Rubinson, Judith F Rubinson. **Análisis Instrumental.** Editorial Pearson educación S.A. Madrid. 2001
- Willard Meritt, Dean y Settle. **Métodos Instrumentales de Análisis.** Editorial Iberoamericana. México. 1991.
- Harris, Daniel C. **Análisis Químico Cuantitativo.** Editorial Iberoamericana. México. 1992.
- Schenk G.H, Hahn R.B, Hartkopf A.V. **Química Analítica Cuantitativo.** Editorial Continental. México. 1984.

Otras referencias y páginas de consulta para notas de aplicación

Manuales de cada equipo cuando están disponibles.

<https://www.thermofisher.com/cr/en/home.html>

<https://www.perkinelmer.com/es/category/products>

<https://www.agilent.com>

<https://www.analytik-jena.com/products/>

<https://www.bellinghamandstanley.com/en/>

<https://www.shimadzu.com/>

<https://latam.hach.com/>

<https://www.thermofisher.com/cr/en/home/industrial/chromatography/dionex.html>

<https://www.bruker.comE>

<https://www.mt.com/cr/es/home.html>

<https://www.anton-paar.com/mx-es/>

<https://www.metrohm.com/en/>

<https://www.spectro.com/>

<https://www.tainstruments.com>

<https://www.xylemanalytics.com/>