



# Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

## Ingeniería Química en Procesos Sostenibles

### PROGRAMA DE ESTUDIO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA
<b>Espectroscopía y Espectrometría</b>

SEMESTRE	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
<b>Cuarto semestre</b>	<b>360402</b>	<b>96 Mediación docente 40 Estudio independiente</b>

#### OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

El estudiante conocerá y utilizará las técnicas instrumentales de análisis y separación de compuestos químicos que le permitirán analizar y tomar decisiones sobre cómo analizar una muestra.

#### TEMAS Y SUBTEMAS

1. Fundamentos de espectroscopía óptica
  - 1.1. Absorción de luz
  - 1.2. Espectroscopía de infrarrojo
  - 1.3. Espectroscopía Raman
  - 1.4. Absorción de UV-vis y luminescencia
2. Instrumentación y técnicas de medición
  - 2.1. Espectrómetros de Infrarrojo medio e infrarrojo cercano
  - 2.2. Espectrómetros Raman
  - 2.3. Espectrómetros de UV-vis y fluorescencia
  - 2.4. Mediciones de transmisión
  - 2.5. Mediciones de reflexión
  - 2.6. Espectroscopía con luz polarizada
3. Aplicaciones de la espectroscopía
  - 3.1. Espectroscopía de infrarrojo medio
  - 3.2. Espectroscopía de infrarrojo cercano
  - 3.3. Espectroscopía Raman
  - 3.4. Espectroscopía UV-vis
  - 3.5. Prácticas de laboratorio
4. Resonancia Magnética Nuclear (RMN)
  - 4.1. Fundamentos de RMN
  - 4.2. Experimentos de RMN unidimensionales
  - 4.3. RMN de  $^1\text{H}$  en solución
  - 4.4. RMN de  $^{13}\text{C}$  en solución
  - 4.5. Experimentos de RMN bi-dimensionales ( $J$ -resuelta, COSY, TOCSY, NOESY, HSQC y HMBC)
  - 4.6. Aplicaciones
  - 4.7. Prácticas de laboratorio
5. Espectrometría de masa
  - 5.1. Principios de espectrometría de masa
  - 5.2. Técnicas e instrumentación de espectrometría de masa
  - 5.3. Aplicaciones de espectrometría de masa
6. Análisis elemental
  - 6.1. Espectrometría de absorción atómica
  - 6.2. Espectrometría de emisión atómica
  - 6.3. Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente por ablación con láser
  - 6.4. Aplicaciones
  - 6.5. Prácticas de laboratorio



**VICE-RECTORIA  
ACADÉMICA**



# Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

## Ingeniería Química en Procesos Sostenibles

### PROGRAMA DE ESTUDIO

#### 7. Cromatografía

- 7.1. Fundamentos de cromatografía
- 7.2. Cromatografía de gases
- 7.3. Cromatografía de líquidos
- 7.4. Aplicaciones
- 7.5. Prácticas de laboratorio

#### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

##### BAJO CONDUCCIÓN DE UN PROFESOR

El proceso de enseñanza-aprendizaje deberá ser deductivo, analítico, descriptivo, explicativo y cooperativo con actividades individuales y grupales auxiliados del internet. Las actividades incluirán lecturas previas, fichas de resumen, discusión de temas, revisión de ejemplos, trabajos de investigación, formulación de ensayos y exposición de temas. Realizar las prácticas siguientes: 1. Determinación de Fe en agua de pozo a partir de la formación del complejo de 1,10-fenantrolina- $\text{Fe}^{2+}$ , 2. Identificación de grupos funcionales en muestras de origen desconocido por espectroscopía de infrarrojo medio, 3. Estudios de la transformación de sustancias orgánicas por espectroscopía de infrarrojo medio, 4. Cuantificación de Fe, Zn y Ca en una muestra de suelo por espectroscopía de absorción atómica, 5. Análisis de una muestra de alimento por RMN de  $^1\text{H}$  para identificar el tipo de grasas que la constituyen, 6. Estudiar una transformación química de un compuesto puro a partir de experimentos uni- y bidimensionales de RMN, 7. Análisis de biomarcadores presentes en granos de café que distinguen a las variedades robusta y arábica.

##### APRENDIZAJE INDEPENDIENTE

El estudiante participará activamente en su aprendizaje con búsqueda de información y resolución de ejercicios. Realizará trabajos finales de unidad e incorporará a la plataforma educativa virtual actividades integradoras.

#### CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Los mecanismos de evaluación para esta materia incluirán análisis de textos, autoevaluaciones, ejercicios, evidencias de aprendizaje, exámenes orales o escritos, participación en clase y reportes de lecturas.

Los criterios de evaluación dependerán de los temas desarrollados durante el curso y la integración de la calificación se obtendrá de tres evaluaciones parciales que en suma representarán el 50% de la calificación total y una evaluación ordinaria con el 50% restante.

En cada evaluación parcial el profesor considerará la participación activa de los estudiantes y trabajo en clase, exposiciones o presentación de proyectos, exámenes escritos, investigaciones documentales, trabajos, reportes de proyectos, tareas y desempeño en el laboratorio.

#### MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

Para el desarrollo de los contenidos del programa, el profesor se apoyará de la plataforma educativa designada oficialmente por la Universidad Tecnológica de la Mixteca. En la cual se publicarán las actividades que complementarán el aprendizaje de la clase presencial correspondiente. Ahí mismo, los estudiantes incorporarán los productos, de acuerdo con la planeación del profesor y será el medio para recibir retroalimentación de las actividades independientes establecidas.

#### BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL, AÑO)

##### Básica:

1. Handbook of spectroscopy. Second Enlarged Edition. Gauglitz G., Moore D.S. Wiley-VCH Verlag GMBH & Co, 2014.
2. Instrumental analytical chemistry. An introduction. Robinson J.W., Frame E. M.S., Frame II G.M. CRC Press, 2021
3. Introduction to spectroscopy. 5<sup>th</sup> Edition. Pavia D.L., Lampman G.M., Kriz G.S., Vyvyan J.R. Cengage Learning, 2015.
4. Handbook of instrumental techniques for analytical chemistry. Settle F.A. Prentice Hall, 1997.
5. Fundamentals of analytical chemistry. Ninth Edition. Skoog D.A., West D.M., Holler F.J., Crouch S.R. Cengage Learning, 2014.

##### Consulta:

1. Quantitative chemical analysis. Eighth Edition. Harris D.C.D.H. Freeman and Company, 2010.
2. Analytical instrumentation. A guide to laboratory, portable and miniaturized instruments. McMahon G. Wiley, 2007.



VICE-RECTOR  
ACADÉMICA





# Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

## Ingeniería Química en Procesos Sostenibles

### PROGRAMA DE ESTUDIO

3. Chemical analysis. Modern instrumentation methods and techniques. Second Edition, Rouessac F., Rouessac A. Wiley, 2007.
4. Principles of analytical & instrumental techniques. Sukul P. New India Publishing Agency-Nipa, 2022.
5. Instrumental analysis. Chemical IT. Schlemmer G., Schlemmer J. Gruyter GmbH & Co, 2022.

#### PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Profesor(a) investigador(a) con grado de Maestro(a) o Doctor(a) en Ciencias Químicas o área afín.

*Beatriz Hernández Carlos*

**Vo. Bo.**

DRA. BEATRIZ HERNÁNDEZ CARLOS  
JEFA DE CARRERA



*L.I. Mario Alberto Moreno Rocha*

**AUTORIZÓ**

L.I. MARIO ALBERTO MORENO ROCHA  
VICE-RECTOR ACADÉMICO

