



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

**SD**  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura de Químico 2003**

**Programa de Estudios:**

**Metalurgia**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura

Unidad de aprendizaje  Clave

Carga académica	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="6"/>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica 

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Seriación	<input type="text" value="Ninguna"/>	<input type="text" value="Ninguna"/>
	UA Antecedente	UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

**Formación común**

Ingeniería Química 2003	<input type="checkbox"/>	Químico Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="checkbox"/>
Química en Alimentos 2003	<input type="checkbox"/>		

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**

Ingeniería Química 2003	<input type="text"/>
Químico Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="text"/>
Química en Alimentos 2003	<input type="text"/>



## II. Presentación

METALURGIA es una unidad de aprendizaje del ciclo integral y optativa es un curso terminal y relacionado al área de acentuación industrial del plan de estudios. Tiene el propósito de aportar conocimientos referentes a los procesos específicos para la preparación, tratamiento físico, químico y de producción de metales y sus aleaciones, su importancia técnica económica, sus pruebas de caracterización y especificación así como sus aplicaciones. El programa estudio de metalurgia incluye siete. Un bosquejo histórico y la importancia actual de la metalurgia, las herramientas de la metalurgia, estructura y cristalización de los metales, constitución de las aleaciones, los aceros, hierro fundido, metales y aleaciones no ferrosas.

## III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

**Núcleo de formación:** Integral

**Área Curricular:** Complementarios

**Carácter de la UA:** Optativa

## IV. Objetivos de la formación profesional.

### Objetivos del programa educativo:

Formar y capacitar a los estudiantes con bases humanísticas, científicas y tecnológicas mediante el conocimiento de los principios y fundamentos de las Matemáticas y Ciencias Naturales para lograr competencias sustantivas propias de las Ciencias de la Disciplina, y de la Química aplicada en tres posibles orientaciones, así como desarrollar habilidades superiores del pensamiento reforzando actitudes y valores para que aplicando las metodologías apropiadas sean capaces de resolver problemas inherentes a su profesión, con ética y excelencia, promoviendo su superación y la mejora de su entorno, y como consecuencia incrementar la calidad de vida del país.

### Objetivos del núcleo de formación:

Proporciona una visión integradora-aplicativa de carácter interdisciplinario y transdisciplinario, que complementa y orienta la formación al permitir opciones para su ejercicio profesional.



## Objetivos del área curricular o disciplinaria:

### V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

El estudio de la metalurgia capacita a los egresados el conocimiento de las operaciones industriales cuyo propósito es la extracción tratamiento (Físico y / o químico) y producción de metales y sus aleaciones, desde sus dos grandes ramas: que son La metalurgia de procesamiento o extractiva que comprende la extracción del mineral, la concentración y refinación de metales y aleaciones y la metalurgia física que se ocupa de las propiedades de los metales y de las aleaciones desde los siguientes aspectos: a.- Composición química de las aleaciones, b.- tratamiento mecánico; cualquier operación que origine un cambio de forma, como la laminación, el estirado la estrucción, el martillado, o troquelado, el moldeado o fresado. C.- El tratamiento térmico, y moldeado en caliente o forjado o con calor; el efecto de la temperatura y los índices de calentamiento y enfriamiento, para intervenir en el diseño de experimentos y generación de propuestas creativas para la solución de problemas relacionados con:

- La falta de calidad en los procesos
- La evaluación de los procesos
- Las carencias de productos innovadores
- El exceso de residuos, el deterioro y la contaminación ambiental

En los siguientes ámbitos de trabajo:

- Laboratorios de control y de la Industria Química y pruebas de materiales
- Áreas de la Industria Relacionadas con la metalurgia i con la investigación y desarrollo de materiales
- Centros de Investigación y Química Básica y de la química de los metales

### VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

#### Unidad 1. Introducción

##### Objetivo:

- 1.1 Los metales y aleaciones como un grupo de materiales tecnológicos. Junto con los cerámicos, polímeros y composites.



- 1.2 La metalurgia como una rama del conocimiento humano y su comportamiento.
- 1.3 Aplicaciones genéricas de metales y aleaciones.
- 1.4 Importancia estratégica nacional y mundial de la metalurgia.
- 1.5 La industria metalúrgica en México.

## **Unidad 2.**

### **Unidad 3.** Estructura y cristalización de los metales.

- 3.1 Estado Sólido, física del estado sólido, química del estado sólido.
- 3.2 Estructuras Cristalinas, estructuras amorfas, estructuras pseudocristalinas. Defectos de la Red Cristalina
- 3.3 Sistemas cristalinos, grupos puntuales, grupos espaciales, Redes de Bravais, Índices de Miller, simetría y operaciones de simetría.
- 3.4 Química de superficies, puntos de alta energía, adsorción, corrosión, oxidación
- 3.5 Física de superficies, rugosidades, fricción, abrasión, tribología

### **Unidad 4.** Constitución de las aleaciones

- 4.1 Metales y Aleaciones, los metales y su localización en la tabla periódica, diámetros atómicos y volúmenes atómicos
- 4.2 Reglas de Hume-Rothery, diseño de aleaciones, aleaciones binarias, terciarias y multifásicas
- 4.3 Aleaciones ferrosas, aleaciones no-ferrosas base cobre, aleaciones no ferrosas base aluminio, aleaciones no ferrosas base zinc, aleaciones no ferrosas base níquel, aleaciones no ferrosas base cobalto.
- 4.4 Cermets, pulvimetalurgia, carburos, nitruros, sulfuros, aluminuros

### **Unidad 5.** Los aceros

- 5.1 Diagrama de fases Fe-Fe<sub>3</sub>C, microestructuras estables, ferritas, perlitas cementitas
- 5.2 Diagramas de Temperatura Tiempo Transformación, microestructuras metaestables, martensita, bainita, austenita



5.3 Aceros de baja, media y alta aleación.

5.4 Aceros Grado Estructura, Grado Maquinaria, Grado Herramienta, Refractarios

5.5 Aceros Inoxidables, austeníticos, martensíticos, ferríticos

5.6 Procesos de manufactura, proceso BOF, alto horno, horno de inducción

5.7 Procesos de transformación fundición, forja, soldadura, tratamientos térmicos

5.8 Métodos simples de control de calidad de aceros.

#### **Unidad 6.** Hierro fundido

6.1 Clasificación de hierros fundidos o colados, hierro blanco, hierro gris, hierro maleable, hierro nodular.

6.2 Procesos de fundición, corazones arenas, horno de inducción, cubilote

6.3 Control de calidad de fundiciones

6.4 Fundiciones de alta aleación, refractarias, resistentes a la abrasión y al choque térmico

#### **Unidad 7.** Metales y aleaciones no ferrosas

7.1 Cobre, latones, bronce

7.2 Aluminio, siluminio, aleaciones tratadas térmicamente

7.3 Magnesio y Zinc, aleaciones livianas, químico resistentes

7.4 Estaño, cadmio, plomo, antimonio, aleaciones blancas de bajo punto de fusión

7.5 Cobalto, níquel, vanadio, aleaciones de alta temperatura, químico resistentes, térmico resistentes, aplicaciones biomédicas

### **VII. Sistema de Evaluación**

Para aprobar la unidad de competencia se requiere:

Obtener una calificación promedio de 6 en la escala de 10, en tres evaluaciones (exámenes departamentales)



Para la evaluación de la unidad de competencia se tomarán como criterios: los conocimientos adquiridos, las habilidades y actitudes, tanto individualmente como en equipo.

- Individual: Cumplimiento de las tareas, ejercicios, búsqueda bibliográfica y resolución de problemas en clase.
- En grupo: Elaboración de series de ejercicios, búsqueda de información, presentaciones en clase

La evaluación de la unidad de competencia consistirá en un examen departamental y la evaluación correspondiente a la elaboración de tareas y desempeño en otras actividades:

Primera evaluación parcial: Valor total 5 puntos

Examen departamental 70 %

Otras actividades 30 %

Segunda evaluación parcial: Valor total 5 puntos

Examen departamental 70 %

Otras actividades 30 %

La evaluación ordinaria (final) la presentaran los alumnos que en el promedio de las dos evaluaciones tengan entre 6.0 y 7.9

### **VIII. Acervo bibliográfico**

Guy A.C. Fundamentos de Ciencia de Materiales. Mc Graw Hill. México D.F. 1990

Brown, T. E. Lemay. "Química La Ciencia Central" 5ª Edic. Editorial Prentice may. México D.F. 1989

Huheey J." Química Inorgánica" Editorial Harla (2000)

Atkins P. And L. Jones "Chemistry, molecules, matter and change" 4a Ed.Freeman (2000)

Askeland R. Tecnología de Materiales, Editorial CECSA



UAEM

Universidad Autónoma  
del Estado de México

SD  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Apraiz Barreiro. Los aceros, fundiciones y sus tratamientos térmicos. Editorial Aguilar. España

Dana Hulburt. Mineralogía. Ed. Mc Graw Hill

American Society for Metals, Metals Handbook, ed Metals Park Ohio(2000)

American Society for Testing and Materials: Annual Book of Standards Filadelfia (2001)

Bunn E. "copper and Copper Alloys" McGraw-Hill NY(2002)

Dorn J. "Mechanical Behavior of Materials at Elevated Temperature" McGraw-Hill NY(2000)

Gordon P. "Principles of phase diagrams in materials Systems" McGraw-Hill NY(2000).

Kehl, G. "Principles of Metallographic Laboratory Practice" McGraw-Hill Book Co.(2000)

Hume- Rothery W. "Atomic Structure of Metals and Alloys" Institute of Metals London (2002)

Mathewson C." Modern uses of Nonferrous Metals." McGraw-Hill NY(200).