



Guía Docente:

MATERIALES PARA LA INDUSTRIA



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2019-2020



I.- IDENTIFICACIÓN

| | |
|-----------------------------------|---|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: | Materiales para la Industria |
| CARÁCTER: | Optativa |
| MATERIA: | Campos de Aplicación de la Ingeniería Química |
| MÓDULO: | Ingeniería de Procesos y Productos |
| TITULACIÓN: | Master en Ingeniería Química: Ingeniería de Procesos |
| SEMESTRE/CUATRIMESTRE: | Primer Cuatrimestre |
| DEPARTAMENTO: | Ingeniería Química y de Materiales |
| PROFESOR/ES RESPONSABLE/S: | |

| | | |
|-------------|----------------------|--|
| Teoría | Profesora: | ENZHE MATYKINA |
| Seminario | Departamento: | Ingeniería Química y de Materiales |
| Tutoría | Despacho: | QA-131D 1ª Planta Edificio A |
| Laboratorio | e-mail: | ematykina@ucm.es |

II.- OBJETIVOS

■ OBJETIVO GENERAL

El objetivo de la asignatura es proporcionar al estudiante las bases científicas y tecnológicas de los materiales empleados en Ingeniería Química y sea capaz de aplicar los conocimientos adquiridos en el comportamiento en servicio y selección de materiales.

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Adquirir conocimientos de materiales utilizados en la Industria Química.
- Adquirir conocimientos del comportamiento en servicio de los materiales en las instalaciones y en las plantas químicas, su inspección y mantenimiento, así como el análisis de la confiabilidad, operatividad y vida remanente.
- Adquirir conocimientos sobre criterios de selección de materiales en la Ingeniería de los procesos industriales químicos.
- Desarrollar capacidades orientadas a la aplicación de los conocimientos adquiridos en los casos de fallo no previsto y en el análisis forense de instalaciones de procesos industriales químicos.

III.- CONOCIMIENTOS Y REQUISITOS PREVIOS

- **CONOCIMIENTOS PREVIOS:** No procede.



- **RECOMENDACIONES:** No procede.

IV.- CONTENIDOS

- **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:**

Usos y propiedades de los materiales. Aleaciones férreas. Aleaciones no férreas. Materiales poliméricos. Materiales Compuestos. Comportamiento en servicio de los materiales. Mecanismos de corrosión. Métodos de protección. Selección de materiales. Casos prácticos.

- **PROGRAMA:**

Bloque I. MATERIALES: TIPOS, PROPIEDADES Y USOS.

- Tema 1. **Propiedades físicas y mecánicas**
- Tema 2. **Tenacidad, fractura, fatiga, fluencia, fuego.**
- Tema 3. **Aceros al carbono y fundiciones.**
- Tema 4. **Aceros aleados y aceros inoxidable.**
- Tema 5. **Aleaciones no férreas de interés en tecnología química.**
- Tema 6. **Materiales poliméricos de interés en tecnología química.**
- Tema 7. **Materiales compuestos. Nanomateriales**

Bloque II. COMPORTAMIENTO EN SERVICIO DE LOS MATERIALES.

- Tema 8. **Integridad estructural y deterioro de materiales.**
- Tema 9. **Oxidación y corrosión.**
- Tema 10. **Inhibidores de la corrosión.**
- Tema 11. **Protección catódica y anódica.**
- Tema 12. **Recubrimientos metálicos. Pinturas.**
- Tema 13. **Técnicas de modificación superficial.**
- Tema 14. **Inspección basada en riesgos.**
- Tema 15. **Mantenimiento de instalaciones y equipos.**

Bloque III. SELECCIÓN DE MATERIALES EN TECNOLOGÍA QUÍMICA.

- Tema 16. **Parámetros de diseño en la selección de materiales.**
- Tema 17. **Análisis de fallos. Vida remanente.**
- Tema 18. **Casos prácticos a estudio.**

V.- COMPETENCIAS

- **GENERALES:**

- **CG1** Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se



encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.

- **CG2** Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.
- **CG10** Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor.
- **CG11** Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión.

■ ESPECÍFICAS:

- **CE1** Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias.
- **CE2** Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.
- **CE10** Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad.

■ TRANSVERSALES:

- **CT1** Desarrollar el trabajo de forma autónoma.
- **CT2** Trabajar en equipo fomentando el desarrollo de habilidades en las relaciones humanas.
- **CT3** Desarrollar sensibilidad y responsabilidad sobre temas energéticos, medioambientales y éticos.
- **CT4** Demostrar razonamiento crítico y autocrítico en busca de la calidad y rigor científicos
- **CT5** Elaborar y escribir informes y otros documentos de carácter científico y técnico.
- **CT7** Gestionar información científica, bibliografía y bases de datos especializadas y otros recursos accesibles a través de Internet.



- **CT9** Comunicar conceptos científicos utilizando los medios audiovisuales más habituales, desarrollando las habilidades de comunicación oral.

VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

| Actividad | Presencial (horas) | Trabajo autónomo (horas) | Créditos |
|-------------------------------|--------------------|--------------------------|----------|
| Clases teóricas | 38 | 57 | 3,8 |
| Seminarios | 5 | 7,5 | 0,5 |
| Tutorías | 2 | 3 | 0,2 |
| Laboratorio | 9 | 6,75 | 0,63 |
| Exámenes y Trabajos dirigidos | 3 | 18,75 | 0,87 |
| Total | 57 | 93 | 6 |

VII.- METODOLOGÍA

Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en clases de teoría y seminarios.

En las clases de teoría el profesor dará a conocer al alumno los diferentes contenidos de la asignatura. Se presentarán los conceptos teóricos y algunos hechos experimentales que permitan al alumno obtener una visión global y comprensiva de la asignatura. En cada tema se expondrán el contenido y objetivos principales. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará a los alumnos material docente apropiado, bien en fotocopias o bien en el Campus Virtual.

Las clases de seminarios y tutorías tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones y/o ejercicios. Se propondrán trabajos para la realización por parte de los alumnos, trabajos que serán presentados mediante una exposición oral y/o escrita.

Se desarrollarán las prácticas de laboratorio con contenidos relacionados con los conocimientos adquiridos.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

- W. Smith. “Structure and Properties of Engineering alloys”. 2ª Ed. McGraw-Hill. 1993.
- K.G. Budinsky. “Engineering Materials”. Properties and Selection. 5ª Ed. Prentice Hall. 1996.
- S. Kalpakjian y S.R. Schmid. “Manufactura, Ingeniería y Tecnología”. Prentice Hill. 5ª Ed. 2008.



- E. Otero. “Corrosión y Degradación de Materiales”. 2ª Ed. Síntesis. 2013.
- D.A. Jones. “Principles and Prevention of Corrosion”. 2ª Ed. Prentice Hall. 1996.
- M.G. Fontana y N.D. Greene. “Corrosion Engineering”. 3ª Ed. McGraw-Hill. 1986.
- Z. Ahmad. “Corrosion Engineering”. Butterworth-Heinemann. 2006.
- M.F. Ashby. “Materials Selection in Mechanical Design”. 3rd Ed. BH. 2005.

IX.- EVALUACIÓN

Es obligatorio asistir a todas las tutorías dirigidas y a todas las actividades prácticas programadas, tanto en lo referente a los trabajos dirigidos como en lo que respecta a las prácticas de laboratorio. Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70 % de las demás actividades presenciales (clases teóricas y seminarios).

La calificación final de la asignatura se computará de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes para las siguientes actividades, que se mantendrán en todas las convocatorias:

■ EXÁMENES ESCRITOS: 70%

Se realizarán dos exámenes parciales correspondientes al temario de la asignatura. La calificación de estos exámenes contribuirá en un 70 % a la nota global. Los alumnos cuya media de los exámenes parciales sea igual o superior a 5 sobre 10 y que hayan obtenido una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en la nota global (teniendo en cuenta la calificación del trabajo personal) no están obligados a presentarse al examen final.

El examen final (ordinario o extraordinario) de toda la asignatura contribuirá en un 70% a la nota final. Será necesario obtener una puntuación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 en el examen final para acceder a la calificación global de la asignatura.

■ TRABAJO PERSONAL Y ACTIVIDADES DIRIGIDAS: 30%

La evaluación del trabajo de aprendizaje individual realizado por el alumno y de las actividades dirigidas se hará teniendo en cuenta:

- La resolución de las cuestiones y ejercicios propuestos, ya sea individualmente o en grupo, que se recojan periódicamente en los seminarios y tutorías programadas.
- La elaboración y presentación de trabajos, ya sea individualmente o en grupo, que se propongan sobre temas y casos de estudio relacionados con la materia.
- El trabajo desarrollado en el laboratorio, de asistencia obligatoria, así como el informe elaborado de las actividades prácticas.

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES - CRONOGRAMA

El programa se desarrollará siguiendo el esquema mostrado a continuación y con los temas ordenados cronológicamente:



| BLOQUE TEMÁTICO | ACTIVIDAD | HORAS |
|---|--------------------|-------|
| Bloque I. MATERIALES: TIPOS, PROPIEDADES Y USOS. | Clases TEORÍA | 15 |
| | Clases SEMINARIO | 1 |
| | TUTORÍA programada | 1 |
| Bloque II. COMPORTAMIENTO EN SERVICIO DE LOS MATERIALES. | Clases TEORÍA | 16 |
| | Clases SEMINARIO | 2 |
| | TUTORÍA programada | 1 |
| Bloque III. SELECCIÓN DE MATERIALES EN TECNOLOGÍA QUÍMICA. | Clases TEORÍA | 7 |
| | Clases SEMINARIO | 2 |

