



Universidad Ricardo Palma  
Rectorado  
Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

Facultad de Ingeniería  
Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica

DIRECCIÓN ACADÉMICO DE CIENCIAS

Plan de estudios 2015-II

SÍLABO 2022-II

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

- |                          |                                       |
|--------------------------|---------------------------------------|
| 1. Asignatura            | : INGENIERÍA DE MATERIALES.           |
| 2. Código                | : IM0401                              |
| 3. Naturaleza            | : Teórico-práctico.                   |
| 4. Condición             | : Obligatorio.                        |
| 5. Requisitos            | : ACQ001 Química.                     |
| 6. Nro. Créditos         | : 3                                   |
| 7. Nro. de horas         | : 2 Teóricas / 2 Práctica.            |
| 8. Semestre Académico    | : 4                                   |
| 9. Docente               | : Ing. Miguel Ángel Gallegos Hinojosa |
| 10. Correo institucional | : miguel.gallegos@urp.edu.pe          |

II. SUMILLA

**Propósitos generales:** El curso de Ingeniería de los Materiales, es de naturaleza teórica-práctica, busca proporcionar a los estudiantes los conocimientos necesarios para la adecuada selección y su procesamiento de los diferentes materiales, utilizados en ingeniería, así como la detección de fallas potenciales. Comprenderá las propiedades y el comportamiento de los diferentes materiales utilizados en ingeniería y seleccionará el material adecuado de acuerdo a su campo de aplicación.

**Síntesis del contenido:** El contenido del curso comprende cuatro unidades: Introducción a la ingeniería de materiales - estructura cristalina de los materiales; Defectos e imperfecciones cristalinas - propiedades de los materiales – diagramas de fase; Aleaciones para ingeniería; Materiales poliméricos, cerámicos, compuestos y electrónicos

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Identifica, formula y resuelve problemas de ingeniería.
- Aplicación de la ingeniería.

IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA

ASIGNATURA

- Genera soluciones básicas mediante la aplicación de la mecatrónica.
- Aplica y desarrolla métodos de la ingeniería para dar soluciones específicas.

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE:

INVESTIGACIÓN (X)      RESPONSABILIDAD SOCIAL (X)



## VI. LOGROS DE LA ASIGNATURA

Al Finalizar la asignatura el estudiante: conoce la estructura interna y las propiedades de los materiales utilizados en ingeniería , elije los más adecuados para cada aplicación y crea los mejores métodos para procesarlos.

## VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

<b>UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE MATERIALES - ESTRUCTURA CRISTALINA DE LOS MATERIALES</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante conoce la evolución de los materiales a través del tiempo. Describe el objeto de la ciencia e ingeniería de los materiales como disciplina científica. Describe la nomenclatura para la posición de los átomos y los índices de dirección para la mayoría de los metales. Calcula las densidades de los metales que tienen estructuras cúbicas centradas en el cuerpo y en las caras.	
Semana	Contenido
1	Introducción. Historia de la evolución de los materiales. La ciencia de los materiales y la ingeniería de los materiales. Clasificación de los materiales.
2	Las redes espaciales y la celda unitaria. Sistemas cristalinos y redes de Bravais. Principales estructuras cristalinas metálicas.
3	Estructura cristalina cúbica centrada en el cuerpo (BCC). Estructura cristalina centrada en las caras (FCC). Estructura cristalina hexagonal compacta (HCP).
4	Posiciones de los átomos en las celdas unitarias. Direcciones en las celdas unitarias cúbicas. Índices de Miller. Densidad volumétrica, planar, lineal. Monitoreo y Retroalimentación.

<b>UNIDAD II: DEFECTOS E IMPERFECCIONES CRISTALINAS - PROPIEDADES DE LOS MATERIALES – DIAGRAMAS DE FASE</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante conoce y describe los defectos e imperfecciones que se pueden presentar en las estructuras cristalinas. Investiga las propiedades principales de los materiales utilizados en ingeniería y su abundancia en la naturaleza. Comprende los ensayos de dureza y tracción realizados a diferentes materiales para obtener sus propiedades mecánicas típicas. Describe el equilibrio, fase y grados de libertad de un sistema de materiales. Describe las curvas de enfriamiento, los diagramas de fase y el tipo de información que pueda obtenerse de ellos.	
Semana	Contenido
5	Defectos e imperfecciones cristalinas: defectos puntuales, defectos intersticiales, defectos Frenkel, defectos de línea., defectos superficiales.
6	Propiedades mecánicas: Tensión y deformación en los metales. Deformación elástica y plástica. Fatiga de los metales. Ductilidad y fragilidad de los materiales. Dureza de los metales. Tenacidad.
7	Diagrama de fase: Diagrama de fase de sustancias puras. Regla de las fases de Gibbs. Curvas de enfriamiento. Sistemas de aleaciones binarias isomórficas. Regla de la palanca. Sistemas de aleaciones binarias eutécticas. Monitoreo y Retroalimentación.
8	Examen Parcial.



UNIDAD III: ALEACIONES PARA INGENIERÍA	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante describe la producción del acero, distingue entre el acero al carbono simple, el acero aleado, aceros inoxidables y el hierro fundido. Describe los procesos de tratamiento térmico de recocido, temple, normalizado y revenido.	
Semana	Contenido
9	Producción de hierro y acero. Producción de arrabio en un alto horno. Fabricación de acero y procesamiento de formas importantes de productos. Diagrama de fases hierro-hierro-carbono. Enfriamiento lento de aceros al carbono simples.
10	Acero de baja aleación. Clasificación de aceros de aleación. Aceros inoxidables: ferríticos, martensíticos y austeníticos. Tratamiento térmico del acero: temple, revenido, recocido y normalizado. Tratamiento termoquímico del acero
11	Hierros fundidos: hierro blanco, gris, maleable y dúctil. Aleaciones de magnesio, titanio y níquel.
12	Cobre y sus aleaciones: latón y bronce. Metales en aplicaciones biomédicas: aceros inoxidables, aleaciones en base a cobalto, aleaciones de titanio. Monitoreo y Retroalimentación.

UNIDAD IV: MATERIALES POLIMÉRICOS, CERÁMICOS, COMPUESTOS Y ELECTRÓNICOS	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante define e interpreta integrales de línea. Aplica las propiedades para evaluar las integrales curvilíneas. Relaciona la integral de línea y la integral doble. Usa los teoremas para resolver problemas de aplicación a: flujos y circulación de fluidos. El estudiante define, clasifica y describe las estructuras de los polímeros en comparación con la estructura de los metales. Define, clasifica y describe las propiedades mecánicas y térmicas de los materiales cerámicos. Define un material compuesto, sus principales constituyentes y sus diversas clasificaciones. Define la conductividad, semiconductividad y las propiedades aislantes de los materiales. Proyecta las tendencias futuras en el área de la fabricación de chips y computadoras. Conoce las aplicaciones en ingeniería de todos los materiales estudiados.	
Semana	Contenido
13	Polímeros: termoplásticos, termofijos y elastómeros. Métodos industriales de polimerización. Procesado de los materiales plásticos. Aplicaciones. Termoplásticos de uso general: polietileno (PE), policloruro de vinilo (PVC), polipropileno (PP), caucho. Aplicaciones.
14	Materiales cerámicos: tradicionales y de ingeniería. Estructura cristalina. Propiedades mecánicas y térmicas. Carbono y alótropos. Vidrios cerámicos, estructura y tipos. Aplicaciones.
15	Materiales compuestos: definición, principales constituyentes, propiedades, clasificación y aplicaciones.
16	Examen Final
17	Examen Sustitutorio

## VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Aula invertida, Aprendizaje Colaborativo, Disertación.

## IX. EQUIPOS Y MATERIALES

### Equipos e instrumentos:

- Proyector multimedia
- Diapositivas



## IX . EVALUACIÓN

### 9.1 Criterios:

- Asistencia a clases
- El sistema de evaluación es continua. Comprende evaluaciones de los conocimientos, habilidades y actitudes.
- Para evaluar los conocimientos se utilizan las prácticas calificadas y exámenes. Para evaluar las habilidades se utilizan las intervenciones y exposiciones.

### 9.2 Fórmula:

- Se tomarán cuatro prácticas calificadas (P) se elimina una de menor calificación.
- Tres exámenes: un examen parcial (EP), un examen final (EF) y un examen sustitutorio (ES) que reemplazará en caso de ser mayor al (EP) o (EF). La nota final se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$PF = [ (P1 + P2 + P3 + P4) / 3 + EP + EF ] / 3$$

## X. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop, tablet, celular.
- Materiales: apuntes de clase del Docente, separatas de problemas, lecturas, videos, software de simulación: PHET, CaRIne Crystallography 3.1.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Bibliografía Básica

Mc. Callister (2000), Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Tomo I y II, 1ra. Edición. Editorial Reverte, Barcelona, España.

William F. Smith (2004), Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales, 4ta Edición, Editorial Mc Graw – Hill, México D.F, México.

Shackelford, James , Ciencia de Materiales para Ingenieros , Editorial Prentice Hall.

### Bibliografía Complementaria

Askeland, Donald R. y Phulé, Ciencia e Ingeniería de Materiales, Ed.Thomson.

Thornton y Colangelo, Ciencia de Materiales para Ingeniería, Ed.Prentice Hall.

Avner, Sydney , Introducción a la Metalurgia Física, Ed. Mc. Graw-Hill.

Flinn y Trojan, Introducción a la Metalurgia Física, Ed. Mc. Graw-Hill.

Keyser, Carl A., Ciencia de Materiales para Ingeniería, Ed. Limusa.

Guy, A.G., Fundamentos de ciencia de Materiales, Ed. Mc. Graw-Hill.