



## SILABO MATERIALES DE INGENIERÍA

### ÁREA CURRICULAR: PRODUCCIÓN E INGENIERÍA INDUSTRIAL

#### I. DATOS GENERALES

1.1	Departamento Académico	:	Ingeniería y Arquitectura
1.2	Semestre Académico	:	2019-I
1.3	Código de la asignatura	:	090086
1.4	Ciclo	:	5
1.5	Créditos	:	4
1.6	Horas semanales totales	:	10
	1.6.1 Horas lectivas (Total, Teoría, Práctica)	:	5 (T=3, P=0, L=2))
	1.6.2 Horas de trabajo independiente	:	5
1.7	Condición del Curso	:	Obligatorio
1.8	Requisito(s)	:	090072 Química Industrial
1.9	Docentes	:	Ing. Falcón Soto Arnaldo.

#### II. SUMILLA

El curso de materiales de ingeniería es un curso teórico experimental, cuyo propósito es brindar a los alumnos un conocimiento general que permita aplicar los conceptos y principios de la física, la química a la interpretación de las propiedades de los diferentes materiales de ingeniería. El desarrollo del curso comprende:

- I. Teoría de los metales
- II. Diagrama de fases
- III. Tratamientos térmicos y aceros especiales
- IV. Materiales cerámicos poliméricos y otros.

#### III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA

##### 3.1 Competencias

- Aplica** las propiedades de los materiales en su elección
- Identifica** diferentes tipos y familias de materiales.
- Enumera** las diferentes estructuras y propiedades de los materiales.
- Redacta** informes sobre el comportamiento de los materiales.

##### 3.2 Componentes

###### Capacidades

- Explica** el porqué de las propiedades de los materiales
- Evalúa** materiales de acuerdo a sus necesidades.
- Diseña** piezas con diferentes materiales
- Resuelve** problemas sobre el uso de los materiales

###### Contenidos actitudinales

- Participa** en los debates dirigidos sobre el porqué de las diferentes propiedades.
- Decide** cual es el material más adecuado para una prestación.
- Experimenta** en el uso de los materiales
- Reconoce** microestructuras del hierro y el acero

#### IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

## UNIDAD I : TEORÍA DE LOS METALES

- **Capacidad:** Evalúa los diferentes materiales de ingeniería

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
1	<b>Sesión 1</b> Los materiales de ingeniería y la importancia de su selección en proyectos industriales. La familia de los materiales Características. <b>Sesión 2</b> Estructura atómica, los enlaces La celda unitaria, tipos y características.	Distingue los diferente materiales Conceptúa la diferencia entre las familias de materiales Explica las diferentes estructuras atómicas	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 hora</li> <li>· Desarrollo del tema - 3</li> <li>· Ejercicios en aula - 1 hora</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 1 hora</li> <li>· Trabajo de investigación – 2 horas</li> <li>· Trabajo grupal: 2 horas</li> </ul>	5	5
2	<b>Sesión 1</b> Prueba de entrada Estructuras microscópicas y macroscópicas. <b>Sesión 2</b> Posición y dirección en la celda unitaria, planos direcciones, ejercicios	Responde la prueba de entrada Dibuja planos y direcciones en la celda unitaria Resuelve problemas de planos	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de la prueba de entra - 1 hora</li> <li>· Desarrollo del tema – 3 horas</li> <li>· Ejercicios en aula - 1 horas</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 1 hora</li> <li>· Trabajo de investigación – 1 hora</li> <li>· Trabajo grupal: 2 horas</li> </ul>	5	5
3	<b>Sesión 1</b> Defectos estructuras, puntuales, lineales, superficiales <b>Sesión 2</b> Grano, tamaño de grano. Control de Lectura N° 1.	Responde el control de lectura Distingue defectos estructurales y tipos de grano Resuelve problemas de tamaño de grano	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del control de lectura - 1 hora</li> <li>· Desarrollo del tema – 3 horas</li> <li>· Ejercicios en aula - 1 horas</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 1 hora</li> <li>· Trabajo de investigación – 1 hora</li> <li>· Trabajo grupal: 2 horas</li> </ul>	5	5
4	<b>Sesión 1</b> Curvas de Esfuerzo deformación, construcción, interpretación. <b>Semana 2</b> Propiedades de la curva Esfuerzo-deformación, dureza, ductilidad, módulo de elasticidad. Punto de Fluencia.	Construye curvas de esfuerzo deformación Relaciona las curvas de esfuerzo con las propiedades Resuelve problemas de esfuerzo	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 hora</li> <li>· Desarrollo del tema - 3</li> <li>· Ejercicios en aula - 1 hora</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 1 hora</li> <li>· Trabajo de investigación – 2 horas</li> <li>· Trabajo grupal: 2 horas</li> </ul>	5	5

## UNIDAD II: DIAGRAMA DE FASES

- **Capacidad:** Diseña un diagrama de fases simple

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
5	<b>Semana 1</b> Prueba de Materiales, tensión, Impacto, Izod, charpy, dureza, Brinell, Rockwell, fatiga. <b>Sesión 2</b> Solidificación. Diagramas de Equilibrio o de Fases. Diagramas binarios, eutecticos, eutectoides, ferrita, cementita, austenita. Control de Lectura 2.	Responde el control de lectura Describe diferentes pruebas de materiales Diferencia diagramas eutécticos y eutéctoides Resuelve problemas de regla de la palanca	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del control de lectura - 1 hora</li> <li>Desarrollo del tema – 3 horas</li> <li>Ejercicios en aula - 1 hora</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 1 hora</li> <li>Trabajo de investigación – 2 horas</li> <li>Trabajo grupal: 2 horas</li> </ul>	5	5
6	<b>Sesión 1</b> Laboratorio de Ensayo de Tracción y Compresión (UNI) Grupo A <b>Sesión 2</b> Laboratorio de Ensayo de Tracción y Compresión (UNI) Grupo B	Responde el examen parcial	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción al tema - 1 hora</li> <li>Desarrollo del tema – 4 horas</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 1 hora</li> <li>Informe de investigación – 4 horas</li> </ul>	5	5
7	<b>Sesión 1</b> Diagrama de equilibrio Hierro - Carbono. Análisis del diagrama hierro carbono, Aleaciones Hierro-Carbono, Fundiciones <b>Sesión 2</b> El hierro, obtención, el alto horno, productos, El acero, métodos de obtención, proceso Bessemer, hornos eléctricos, métodos especiales y otros. Control de Lectura	Responde el control de lectura Descifra el diagrama de equilibrio Hierro Carbono Resuelve problemas de balance de materia en aceros	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del control de lectura - 1 hora</li> <li>Desarrollo del tema – 3 horas</li> <li>Ejercicios en aula - 1 hora</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 1 hora</li> <li>Trabajo de investigación – 2 horas</li> <li>Trabajo grupal: 2 horas</li> </ul>	5	5
8	<b>Sesión 1</b> <b>EXAMEN PARCIAL</b> <b>Sesión 2:</b> Retroalimentación del examen	Responde el examen parcial	Resuelve el examen	5	5

### UNIDAD III: TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y ACEROS ESPECIALES

**Capacidad:** Describe el proceso de tratamiento térmico de diferentes aceros

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
9	<b>Sesión 1</b> Tratamiento térmico de los aceros, Recocido, normalizado, temple y revenido.  <b>Sesión 2</b> Control de Lectura 4.	Responde el control de lectura Distingue diferentes tratamientos térmicos Aplica diferentes tratamientos térmicos Resuelve problemas tratamientos térmicos	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del control de lectura - 1 hora</li> <li>Desarrollo del tema – 3 horas</li> <li>Ejercicios en aula - 1 hora</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 1 hora</li> <li>Trabajo de investigación – 2 horas</li> <li>Trabajo grupal: 2 horas</li> </ul>	5	5
10	<b>Sesión 1</b> Diagramas TTT  <b>Sesión 2</b> Visita a empresa de tratamientos térmicos	Dibuja diagramas TTT Aplica diferentes diagramas TTT Resuelve problemas de TTT	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción al tema - 1 hora</li> <li>Desarrollo del tema - 3</li> <li>Ejercicios en aula - 1 hora</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 1 hora</li> <li>Trabajo de investigación – 2 horas</li> <li>Trabajo grupal: 2 horas</li> </ul>	5	5
11	<b>Sesión 1</b> Aceros de alta aleación, inoxidable, ferríticos, austeníticos, martensíticos Aceros Maragin, Hadfield, de herramientas. Superalaciones,  <b>Sesión 2</b> Aceros de baja aleación y alta resistencia. Control de Lectura 5.	Responde el control de lectura Distingue diferentes tratamientos térmicos Aplica diferentes tratamientos térmicos Resuelve problemas tratamientos térmicos	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción al tema - 1 hora</li> <li>Desarrollo del tema – 4 horas</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 1 hora</li> <li>Informe de investigación – 4 horas</li> </ul>	5	5
12	<b>Sesión 1</b> Cerámicos, propiedades, fuerzas de enlace, materiales cerámicos simples: el vidrio, procesamiento y productos. Asbestos: mica, arcilla, Mullita, titanato de bario. <b>Sesión 2</b> Cementos, aspectos generales del concreto, Concreto Reforzado y pretensado	Clasifica los diferentes cerámicos Relaciona cementos con concretos Resuelve problemas de cerámicos	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción al tema - 1 hora</li> <li>Desarrollo del tema - 3</li> <li>Ejercicios en aula - 1 hora</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 1 hora</li> <li>Trabajo de investigación – 2 horas</li> <li>Trabajo grupal: 2 horas</li> </ul>	5	5

**UNIDAD IV: MATERIALES CERÁMICOS POLIMÉRICOS Y OTROS**

- **Capacidad:** Elabora una lista de nuevos materiales

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
13	<b>Sesión 1</b> Polímeros: Formación de estructuras poliméricas, mecanismos de polimerización, Grado de Polimerización, <b>Sesión 2</b> Polímeros Cristales Líquidos. Termoplásticos, Termoestables. Elastómeros, Copolímeros. Adhesivos. Pet y Kevlar.	Diferencia tipos de polímeros Relaciona las propiedades de los polímeros Resuelve problemas sobre polímeros	<b>Lectivas (L):</b> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema - 3 · Ejercicios en aula - 1 hora <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> · Resolución tareas - 1 hora · Trabajo de investigación – 2 horas Trabajo grupal: 2 horas	5	5
14	<b>Sesión 1</b> Exposición de trabajos de investigación Grupo A <b>Sesión 2</b> Exposición de trabajos de investigación Grupo B	Expone el trabajo de investigación	<b>Lectivas (L):</b> · Desarrollo - 4 horas - Exposición 1 hora <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> · Resolución tareas - 1 hora · Trabajo de investigación – 2 horas · Trabajo grupal: 2 horas	5	5
15	<b>Sesión 1</b> Exposición de trabajos de investigación Grupo C <b>Sesión 2</b> Exposición de trabajos de investigación Grupo D	Expone el trabajo de investigación	<b>Lectivas (L):</b> · Desarrollo - 4 horas - Exposición 1 hora <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> · Resolución tareas - 1 hora · Trabajo de investigación – 2 horas · Trabajo grupal: 2 horas	5	5
16	<b>EXAMEN FINAL</b>	Responde el examen final	Resuelve el examen	5	5

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, exposición del estudiante.
- Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones y recomendaciones.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar que aprendió.

## VI. RECURSOS DIDÁCTICOS

Equipos: computadora, ecran, proyector de multimedia.

Materiales: Separata "Materiales de Ingeniería" Falcón Arnaldo, transparencias, direcciones electrónicas

## VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final de la asignatura se obtiene mediante la fórmula siguiente:

$$PF = (PE + EP + EF) / 3$$

$$PE = (P1 + P2 + P3) / 3$$

Donde:

PF: Promedio Final

PE: Promedio de evaluaciones

EP: Examen parcial (escrito)

EF: Examen Final (escrito)

P1...P3: Prácticas Calificadas

## VIII. FUENTES DE CONSULTA.

### 8.1 Bibliográficas

- Callister, William – Rethwisch, David (2016) **Ciencia e ingeniería de materiales** Editorial Reverté S.A España
- Smith F, William. (2014) **Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales**, Mexico, D.F. McGraw-Hill / Interamerica Editores, S.A. De C.V.
- Askelan R, Donald. (2012) **Ciencia e Ingeniería de Materiales**. Mexico, D.F. Cengage Learning, Editores S.A.
- Keyser Carl A; (1992) **Ciencia de Materiales para Ingeniería**. Editorial Limusa, S. A. De C. V. Sétima Reimpresión.
- Flinn Richard A - Paul K. Trojan: (1993) **Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones**. McGraw-Hill/ Interamerica De México, S.A. De C.V.
- Landauro, Alberto; **"Siderurgia"**. Editorial Gamma, 1996; Lima
- Lasheras Esteba, José; (1994); **Tecnología de los Materiales Industriales**, Ediciones Cedel. Barcelona

### 8.2 Electrónicas

- Askelan Donal R., Phulé Pradeep P. (2006). *The Science and Engineering of Materials*. Cengage Learning

[http://books.google.com.pe/books?id=fRbZslUtpBYC&pg=PA432&lpg=PA432&dq=Cengage+Learning+askeland&source=bl&ots=wN0Zo79QbC&sig=7dCq67nH4ZJdZ9wwl3o2vkYqOyA&hl=es&ei=7sisS4aXGs2XtgfEy6DaDw&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=8&ved=0CB8Q6AEwBw#v=onepage&q=Cengage%20Learning%20askeland&f=false](http://books.google.com.pe/books?id=fRbZslUtpBYC&pg=PA432&lpg=PA432&dq=Cengage+Learning+askeland&source=bl&ots=wN0Zo79QbC&sig=7dCq67nH4ZJdZ9wwl3o2vkYqOyA&hl=es&ei=7sisS4aXGs2XtgfEy6DaDw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=8&ved=0CB8Q6AEwBw#v=onepage&q=Cengage%20Learning%20askeland&f=false)

## IX. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte del curso al logro de los resultados (Outcomes), para las Escuelas Profesionales de: Ingeniería Industrial, se establece en la tabla siguiente:

**K** = clave      **R** = relacionado      **Recuadro vacío** = no aplica

(a)	Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería	R
(b)	Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos	K
(c)	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas	
(d)	Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario	K
(e)	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	K
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional	
(g)	Habilidad para comunicarse con efectividad	
(h)	Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería dentro de un contexto social y global	R
(i)	Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida	R
(j)	Conocimiento de los principales temas contemporáneos	
(k)	Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería	K