

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Ingeniería de Sistemas
Clave de la asignatura:	INR-1017
SATCA¹:	2-1-3
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. Presentación

<p>Caracterización de la asignatura</p> <p>Esta asignatura le permitirá al estudiante conocer uno de los conceptos más importantes que como ingeniero industrial debe comprender y aplicar, que es el enfoque sistémico, con el cual diseñará los procesos y sistemas de las diferentes tipos de organizaciones para que funcionen de una manera más eficaz y eficiente.</p> <p>Se imparte en el séptimo semestre de la carrera, aportando la habilidad de abordar información con una visión más integradora para la toma de decisiones en un contexto integral, habilidad que se consolida con el apoyo de las materias tales como: Sistemas de Gestión de Calidad, Administración de Proyectos, Administración de mantenimiento, Logística y Cadena de Suministros, Formulación y Evaluación de Proyectos así como en sus residencias profesionales y diversos proyectos de investigación y desarrollo.</p> <p>Esta asignatura le permitirá al estudiante hacer una reflexión sobre la evolución del enfoque sistémico, así como la evolución que ha tenido en la humanidad y el desarrollo dentro de las organizaciones, considerando el impacto de su correcta aplicación. Conocer los diferentes tipos de sistemas y sus implicaciones para tener un mejor panorama de sus conceptos y aplicaciones, le permitirá diseñar organizaciones, sistemas y procesos mejor estructurados para que estas sean más competitivas a nivel global.</p> <p>Le permitirá establecer la importancia y la validez de la integración de procesos multidisciplinares para la resolución de problemas</p>
<p>Intención didáctica</p> <p>Esta materia está organizada en cinco temas, en el primer tema se analiza el concepto de sistemas, el enfoque sistémico y la evolución que ha tenido con la finalidad de que la conceptualización de su importancia quede clara y entendida.</p> <p>En el tema dos se analizan las características de los sistemas así como sus propiedades con la finalidad de profundizar en su conocimiento y entendimiento para una mejor aplicación y establecimiento de contextos e interrelaciones.</p> <p>En la tema tres, se estudiará la taxonomía de los Sistemas: Sistemas blandos y Sistemas duros, lo cual permitirá ampliar los conceptos para una mejor aplicación del enfoque sistémico y se comprenderán los enfoques de algunos de los exponentes más característicos.</p> <p>En el tema cuatro se profundizan sobre el conocimiento de los Sistemas duros, en donde se analizan sus paradigmas, su metodología y aplicaciones lo cual permitirá al estudiante contar con más herramientas para su correcta aplicación.</p> <p>En el tema cinco se analizan los Sistemas blandos, iniciando por sus paradigmas, luego su metodología y por último sus aplicaciones lo cual de igual manera permitirá al estudiante contar con los conocimientos para su aplicación.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



Se recomienda llevar a cabo ensayos sobre la aplicación del enfoque sistémico para una organización seleccionada, lo cual permitirá al estudiante conceptualizar este enfoque tan importante y necesario para las organizaciones y sobre visualizar la forma de implementarlo.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo, y entienda que está construyendo su quehacer futuro, y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Conjuntamente, el estudiante deberá comprender que mediante la interacción y la diversidad de pensamientos es como mejores resultados se obtienen al ser incluyente y plural.

Para eficientar el aprendizaje de la materia, el docente se le sugiere considerar:

Propiciar actividades de metacognición ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc., al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique. Ejemplos: reconocer la función que el enfoque sistémico ha tenido durante el desarrollo de la humanidad, así como el impacto que ha tenido para sensibilizar e interiorizar estos conceptos en los estudiantes.

Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar definiciones de sistemas y enfoque sistémico.

Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes, ejemplo: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase y exposiciones de clase.

Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.

Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta dará un soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante, ejemplo: con las materias de Sistemas de Gestión de Calidad, Administración de Mantenimiento, etc.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.

<p>Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Álamo Temapache, Alvarado, Apizaco, Arandas, Campeche, Celaya, Centla, Cerro Azul, Chihuahua, Ciudad Acuña, Ciudad Guzmán, Ciudad Valles, Ciudad Victoria, Comitán, Durango, Ecatepec, Huétamo, La Paz, La Piedad, La Sierra Norte de Puebla, León, Libres, Linares, Los Mochis, Macuspana, Matamoros, Matchuala, Mérida, Monclova, Nuevo León, Ocotlán, Orizaba, Pachuca, Parral, Piedras Negras, Puebla, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Tantoyuca, Tehuacán, Tepexi de Rodríguez, Tepic, Teziutlán, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Veracruz, Villahermosa, Zacapoaxtla, Zacatecas, Zacatecas Occidente y Zacatepec.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, del 27 al 30 de noviembre de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Apizaco, Cajeme, Cd. Acuña, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Cd. Victoria, Celaya, Chapala, Chihuahua, Colima, Delicias, Ecatepec, Huixquilucan, Iguala, Lerdo, La Paz, Los Mochis, Mexicali, Minatitlán, Orizaba, Pachuca, Purhepecha, Querétaro, Santiago Papasquiari, Sinaloa de Leyva, Tepic, Teziutlán, Tijuana, Tlalnepantla, Veracruz, Zacatecas y Zacapoaxtla.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería en Logística, Ingeniería Civil y Arquitectura.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Juárez, Tlalnepantla y Toluca.</p>	<p>Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.</p>

<p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	<p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p>
--	--	--

4. Competencia(s) a desarrollar

<p align="center">Competencia(s) específica(s) de la asignatura</p>
<p>Desarrollar un pensamiento holístico al obtener conocimientos sobre el enfoque de sistemas, que le permita un mejor análisis para la toma de decisiones, búsqueda de alternativas y oportunidades, para redefinir y solucionar problemas, estableciendo una relación armónica con su medio ambiente comprendiendo todas las entradas, salidas del sistema, sus interrelaciones y características de sus elementos permitiéndole modelar un sistema de interés para obtener una solución viable respetando la naturaleza del sistema.</p> <p>Competencias genéricas:</p> <p><i>Competencias instrumentales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y comprensión • Capacidad de organizar y planificar la implementación de organizaciones productivas y de servicios, procesos y sistemas específicos con un enfoque sistémico. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <p><i>-Competencias interpersonales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad, ya que el enfoque sistémico es integrador. • Habilidad para generar un ambiente laboral propicio. • Compromiso ético. <p><i>-Competencias sistémicas:</i></p>

- Capacidad de interpretación.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender.
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad creativa.
- Liderazgo.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma en el sentido de actualización e interpretación.
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Búsqueda del logro.
- Investiga bibliografía confiable y pertinente sobre los conceptos de diseño estadístico experimental

5. Competencias previas

- Capacidad analítica abstracta multidisciplinaria.
- Trabajo en equipo.
- Capacidad para realizar mapeo de procesos y mentales.
- Capacidad de síntesis.
- Uso de tecnologías de Información.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	La Teoría General de Sistemas	1.1 Teoría General de Sistemas. 1.1.1 Orígenes y evolución de la teoría General de Sistemas. 1.1.2 Finalidad de la TGS 1.2 Sistemas. 1.2.1 Concepto de Sistema. 1.2.2 Límites de los Sistemas. 1.2.3 Entornos o medio ambiente de los Sistemas. 1.2.4 Pensamiento Sistémico. 1.3 Conceptualización de principios. 1.3.1 Causalidad. 1.3.2 Teleología. 1.3.3 Recursividad. 1.3.4 Manejo de Información.
2	Propiedades y Características de los Sistemas	2.1. Propiedades de los Sistemas. 2.1.1. Estructura. 2.1.2. Emergencia. 2.1.3. Comunicación. 2.1.4. Sinergia. 2.1.5. Homeostasis.



		<p>2.1.6. Equifinalidad.</p> <p>2.1.7. Entropía.</p> <p>2.1.8. Inmergencia.</p> <p>2.1.9. Control.</p> <p>2.1.10. Ley de la variedad requerida.</p> <p>2.2. Organización de los Sistemas Complejos:</p> <p>2.2.1. Supra-Sistemas.</p> <p>2.2.2. Infra-Sistemas.</p> <p>2.2.3. Iso-Sistemas.</p> <p>2.2.4. Hetero-Sistemas.</p>
3	Taxonomía de los Sistemas	<p>3.1. Los Sistemas en el contexto de la solución de problemas.</p> <p>3.1.1. La naturaleza del pensamiento de Sistemas duros.</p> <p>3.1.2. La naturaleza del pensamiento de los sistemas blandos (suaves).</p> <p>3.2. Taxonomía de Boulding.</p> <p>3.3. Taxonomía de Jordan.</p> <p>3.4. Taxonomía de Beer.</p> <p>3.5. Taxonomía de Checkland:</p>
4	Metodología de los Sistemas Duros	<p>4.1. Paradigma de análisis de los Sistemas duros.</p> <p>4.2. Metodología de Hall y Jenking.</p> <p>4.3. Aplicaciones (enfoque determinísticos).</p>
5	Metodología de los Sistemas Blando (suave)	<p>5.1. Metodología de los Sistemas suaves de Checkland.</p> <p>5.2. El Sistema de actividad humana como un lenguaje de modelación.</p> <p>5.3. Aplicaciones.(enfoque probabilístico).</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1: La teoría General de Sistemas	
Competencias:	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrolla el conocimiento del concepto de sistemas y enfoque sistémico su interpretación práctica y su evolución. Conoce las teorías de los principales filósofos del enfoque sistémico. Comprende y compara otras culturas en el proceso de implementación del enfoque sistémico. <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y comprensión Capacidad de comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> Investiga la evolución del enfoque sistémico y la participación que tuvieron los principales filósofos a través del tiempo. Entrega un reporte escrito sobre la evolución del enfoque sistémico. Se organiza en equipos de trabajo para hacer exposiciones sobre la teoría general de sistemas. Reflexiona sobre las implicaciones que tiene el concepto del enfoque sistémico. Realiza ejemplos de implementación el enfoque de Sistemas. Trabaja en equipo.

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información. <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad, ya que el enfoque sistémico es integrador. • Compromiso ético. <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de interpretación. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. 	
<p>2: Propiedades y Características de los Sistemas</p>	
<p>Competencias:</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende e interpreta las propiedades de los sistemas. • Aplica el conocimiento de las características de los sistemas y la organización de los Sistemas complejos. • Sabe interpretar los requerimientos de los diferentes tipos de sistemas. • Establece actualización de los procesos sobre los diferentes tipos de sistemas. <p><i>Competencias instrumentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y comprensión • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información. <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad, ya que el enfoque sistémico es integrador. • Compromiso ético. <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de interpretación. • Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga definiciones e implicaciones que tiene el concepto de sistemas. • Analiza e interpreta el enfoque sistémico para las diferentes tipos de organizaciones. • Investiga casos en donde se ha implementado el enfoque sistémico. • Realiza exposiciones en equipos de trabajo sobre la interpretación del enfoque sistémico. • Visita empresas que tengan implementado el enfoque sistémico. • Planea la estrategia de su implementación y saber organizar equipos de trabajo para lograr ese objetivo. • Sabe tomar decisiones sobre el enfoque sistémico aplicable a una organización. • Investiga sobre aplicación del enfoque sistémico.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aprender. 	
3: Taxonomía de los Sistemas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende e interpreta el concepto de sistemas blandos y duros. • Aplica el conocimiento de su filosofía e interpretación. • Sabe interpretar su clasificación para la aplicación de los diferentes tipos de sistemas. <p><i>Competencias instrumentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y comprensión • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad para buscar y analizar información. <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Capacidad de trabajo en equipo. • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad, ya que el enfoque sistémico es integrador. <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de interpretación. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expone la naturaleza del pensamiento de los sistemas duros y los sistemas blandos. • Investiga las diferentes taxonomías de sistemas: Taxonomía de Boulding. Taxonomía de Jordan. Taxonomía de Beer. Taxonomía de Checkland • Clasifica en diferentes contextos, a que clasificación pertenecen los diferentes sistemas observados.
4: Metodología de los Sistemas Duros	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende e interpreta la teoría de los sistemas duros. • Comprende las aplicaciones de los sistemas duros. • Realizar aplicaciones de la metodología de los sistemas duros, específicamente con la metodología del enfoque determinísticos. • Sabe analizar e interpretar los resultados de aplicación de análisis de los sistemas duros. <p><i>Competencias instrumentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Capacidad de trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga e interpreta la teoría de los sistemas duros. • Investiga definiciones e implicaciones que tiene el concepto de sistemas duros. • Aplica la metodología de análisis de los sistemas duros. • Exponer ejemplos de Sistemas duros. • Realiza exposiciones en equipos de trabajo sobre este tipo de sistemas. • Toma decisiones al analizar este tipo de Sistemas.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad, ya que el enfoque sistémico es integrador. <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de interpretación. • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. • Capacidad creativa. • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma autónoma en el sentido de actualización e interpretación. • Iniciativa y espíritu emprendedor. 	
<p>5: Metodología de los Sistemas Blandos (suaves)</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende e interpreta la teoría de los sistemas blandos. • Comprende las aplicaciones de los sistemas blandos. • Sabe realizar aplicaciones de la metodología de los sistemas blandos • Sabe analizar e interpretar los resultados de aplicación de análisis de los sistemas blandos. <p><i>Competencias instrumentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organizar y planificar la implementación de soluciones a los procesos y sistemas blandos. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad, ya que el enfoque sistémico es integrador. <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de interpretación. • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. • Capacidad creativa. • Liderazgo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga e interpreta la teoría de los sistemas blandos. • Investiga definiciones e implicaciones que tiene el concepto de sistemas blandos. • Investiga la metodología de análisis de los sistemas blandos. • Exponer ejemplos de Sistemas blandos. Mediante la selección de una empresa en donde realizara el análisis de sistemas blandos. • Tomar decisiones para la solución de este tipo de sistemas.

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para trabajar en forma autónoma en el sentido de actualización e interpretación. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Iniciativa y espíritu emprendedor. 	
---	--

8. Práctica(s)

<p>Empleando el aprendizaje basado en casos, emplear casos prácticos en los primeros tres temas. Para que el estudiante analice con enfoque sistémico situaciones de una realidad histórica.</p> <p>Análisis de casos de estudio de Sistemas en diferentes industrias.</p> <p>El estudiante realizará un proyecto que contenga el enfoque y la teoría general de Sistemas.</p> <p>Utilizando situaciones reales de su región o nacional, aplicando aprendizaje basado en problemas, analizar con los temas de las unidades del programa, para que el estudiante plantee problemas y soluciones evidenciando su capacidad, de análisis, síntesis y su visión de la circunstancia encargada. Analizar problemas de su entorno estableciendo soluciones y las interrelaciones implícitas que tiene con su suprasistema. Para que analice las consecuencias positivas y no tan positivas que posee su solución en su contexto, que provoque la evaluación de los beneficios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visitas a industrias manufactureras y de servicio. • Identificar los componentes de los tipos de Sistemas • Modelar los componentes de Sistemas • Utilizar las metodologías de Sistemas para la solución de problemas. • Modelar los Sistemas de actividad humana
--

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. • Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo. • Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar. • Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.
--

10. Evaluación por competencias

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

Las evidencias de los aprendizajes que contribuyen al desarrollo de competencias son:

De comportamiento: Dinámica de grupos, métodos de toma de decisiones, observación en participaciones individuales o grupales en clase, diálogo en forma de interrogatorio.

De desempeño: Reportes de investigación o soluciones de problemas sean individuales o grupales, con calidad profesional.

De producto: contendrán las evidencias de los indicadores de los conocimientos aplicados de la materia y de los necesarios de materias anteriores. Así como, de la creatividad desarrollada por el estudiante o los estudiantes que presentan el producto.

De conocimiento: Todo lo generado y conformado en AOP aprendizaje orientado a proyectos, ABP aprendizaje basado en problemas, ABC aprendizaje basado en casos, métodos de creatividad, Métodos de simulación, resolución de problemas, Interactividad con la computadora, evidencias objetivas de los temas vistos en clase, utilizando rúbricas de evaluación y portafolio de evidencias.

11. Fuentes de información

1. Ackoff, Russel Rediseñando El futuro, Ed. Limusa
2. Margarita A. de Sánchez, Desarrollo de habilidades del pensamiento Ed. Trillas
3. Van Gigch, Teoría general de Sistemas aplicada, Editorial Trillas
4. Apuntes de ingeniería de Sistemas, ITESM
5. Enfoque de Sistemas, Ed. Limusa
6. Joaquín Rodríguez Valencia, Estudio de Sistemas y procedimientos administrativos, Editorial Thomson, 3a. Ed.
7. Von Bertalanffy, L., La teoría general de Sistemas., Editorial Fondo de cultura económica.
8. Peter Checkland, Pensamiento de Sistemas, practica de Sistemas, Editorial, Noriega Editores
9. Churchman, El enfoque de Sistemas, Trillas
10. Jhon Van Gigch, C. West Churchman, Reability Epistemology, Kluwer Academic Press
11. Oscar Johansen, Introducción a la teoría general de Sistemas
12. Jesús Acosta Flores, Ingeniería de Sistemas: un enfoque interdisciplinario, Alfaomega