



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PERIODO: Agosto – diciembre 2024

INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS

Nombre de la asignatura: **Investigación de Operaciones I**

Carrera: **Ingeniería Industrial**

Clave de la asignatura: **INC-1018**

Horas teoría - Horas prácticas - Créditos: **2-2-4**

1. Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al Ingeniero Industrial la capacidad para diseñar y aplicar modelos matemáticos, relacionados a las organizaciones que ayuden a la toma de decisiones. Diseña e implementa sistemas y procedimientos para la toma de decisiones en la optimización de recursos. Aplica técnicas para la medición y evaluación de la productividad en las organizaciones. Formula y aplica modelos lineales a situaciones reales. Identifica las posibilidades de cambios en los sistemas productivos con base en el análisis de sensibilidad. Optimiza los recursos empleados en la organización usando las técnicas de programación lineal (P.L.) y Entera. Esta materia proporciona soporte a Investigación de Operaciones II, Simulación, Logística y Cadenas de Suministro y todas aquellas que involucren la toma de decisiones. Los requisitos de esta asignatura son álgebra lineal, programación y manejo de la computadora.

2. Intención didáctica

Se organiza el temario, en cinco unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en los primeros puntos de cada unidad; posteriormente se da una aplicación de este marco teórico en la solución de problemas reales o hipotéticos, para dar paso al uso de software computacional para comprobar la validez de los procedimientos manuales y finalmente todo lo aprendido se aplica a casos reales del entorno. Este mismo procedimiento se sigue en las cinco unidades. Incluyendo las siguientes sugerencias didácticas:

- Propicia el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomenta actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio, argumentación de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propicia en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia el análisis de casos, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

- Lleva a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de modelos matemáticos y fomenta el trabajo en equipo.
- Desarrolla actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías de los algoritmos que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propone problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, tales como Probabilidad, Investigación de Operaciones 2, Simulación, Administración de Operaciones 1 y 2, Logística y Cadenas de Suministro, entre otras, para su análisis y solución.
- Relaciona los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Relaciona los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante y el uso de los diferentes algoritmos contenidos en la asignatura.

3. Competencias de la asignatura

- Formula y plantea modelos matemáticos lineales en situaciones reales del entorno, interpreta las soluciones obtenidas a través de los diferentes criterios de optimización y las expresa en un lenguaje accesible.
- Analiza y desarrolla modelos matemáticos para la solución de problemas lineales relacionados con el entorno, y obtiene posibles soluciones considerando la optimización de la función objetivo, e incluye aspectos sociales y de sustentabilidad.
- Toma decisiones, con base en los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos, que le permiten generar propuestas de mejora en los sistemas bajo estudio, a fin de apoyar la toma de decisiones.

4. Análisis por unidad

Unidad: 1 Tema: Introducción a la Investigación de Operaciones

Competencia específica de la unidad

Identifica las aplicaciones de la Investigación de Operaciones. Conoce y aplica la terminología propia de la IO como variables de decisión, coeficientes tecnológicos, optimización, recursos, condición de no negatividad. Conocer las etapas de un proyecto de I. O.

Criterios de evaluación de la Unidad

Evaluación escrita: 40%
Participación, tareas: 20%
Avances proyecto integrador: 40%



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza (apertura, desarrollo y cierre)	Desarrollo de competencias genéricas (instrumental, interpersonal y sistémica)	Horas teórico- prácticas
<ul style="list-style-type: none"> El estudiante analiza sistemas del entorno desde un punto de vista de la IO, cuándo es posible los mejora a través de esta herramienta. Discute las etapas de un proyecto de IO y contrasta con los pasos del método científico. Investiga en qué áreas de la actividad de generación de bienes y servicios tienen mayor aplicación las herramientas de la IO. Identifica las aplicaciones de la IO en diversas áreas de los negocios como los inventarios, las líneas de ensamble, la reparación de maquinaria o equipo, la prestación de un servicio, la logística, entre otros. Reflexiona sobre los enfoques de la IO y el respeto que debe existir hacia el medio ambiente, así como la responsabilidad social de las instituciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional. Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica. Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución. Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de I. O. Prepara y proporciona la evaluación escrita a los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad para planear proyectos. Capacidad para formular modelos Matemáticos. Habilidades de la lógica de programación. Solución de problemas. Toma de decisiones. Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo. Habilidades interpersonales: Tolerancia respeto. 	6-4-10

Fuentes de información

Apoyos didácticos:



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

1. Bronson, Richard. Operation Research, Editorial Mc Graw Hill. 2ª. Edición.
2. Davis y Mckeown. Métodos cuantitativos para administración, Editorial Mc Graw Hill.
3. Eppen, G.D., Gould, F.J. Investigación de Operaciones, Prentice Hall, última edición.
4. Gallagher y Watson. Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en administración. Editorial Mc Graw Hill
5. Hillier, F r e d e r i c k S . y L i e b e r m a n Gerald. Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mc Graw Hill. 8ª Edición.
6. Mathur, Kamlesh, Solow Daniel. Investigación de Operaciones. Prentice Hall. Última edición.
7. Moskowitz, Herbert., Wright Gordon. Investigación de Operaciones, Editorial Prentice Hall.
8. Prawda, Juan. Métodos y Modelos de la Investigación de Operaciones (Tomo I y II), Editorial Limusa.
9. Rios Insua, Sixto, Rios Insua David, Problemas de Investigación Operativa, Editorial Ra-Ma, última edición.
10. Shamblin, James E. Investigación de Operaciones, Editorial Mc Graw Hill.
11. Taha, Hamdy A. Investigación de Operaciones, Editorial. Pearson, última Edición.
12. Thierauf, Robert. Investigación de Operaciones, Editorial Limusa.
13. Winston, Wayne. Investigación de Operaciones, Editorial Iberoamericana

- Internet
- Herramientas educativas tecnológicas
- Recursos de internet. (videos, ejercicios propuestos, artículos, etc.).
- Presentaciones en Power Point, Genialy o Canva

Unidad: 2

Tema: El Método Simplex

Competencia específica de la unidad

Conoce y aplica el concepto del método simplex en casos reales. Conoce y aplica el concepto del método de la M Grande y/o doble fase y su aplicación en modelos con variables artificiales. Conoce y aplica las diferentes formas de relación primal-dual. Conoce y aplica el método dual simplex. Interpreta el análisis de sensibilidad en la toma de decisiones.

Criterios de evaluación de la Unidad

Evaluación escrita: 40%
Avances proyecto integrador: 40%
Casos prácticos/Ejercicios: 20%



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza (apertura, desarrollo y cierre)	Desarrollo de competencias genéricas (instrumental, interpersonal y sistémica)	Horas teórico- prácticas
<ul style="list-style-type: none"> Identifica las aplicaciones del método gráfico a dos variables de decisión y sus limitaciones Discute los pasos del método simplex. Identifica las variables de entrada y salida Elabora ejercicios del método simplex en equipo. Investiga y analiza las características de uso de cada uno de los métodos. Compara los métodos de optimización de modelos lineales. Investiga y aplica los pasos del método dual simplex. Elabora problemas y aplica el algoritmo del dual simplex. Identifica las variables de entrada y salida de un problema práctico en el método dual simplex. 	<ul style="list-style-type: none"> Prepara material en la plataforma que servirá de apoyo durante el curso. Introducir al eje temático, proporcionar material de apoyo para su lectura y análisis. Propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes a través de solicitar una investigación en diferentes fuentes sobre el método simplex. Propone ejercicios que para ser resueltos de forma individual y luego comentarlos en las sesiones sincrónicas. Fomenta la solución de ejercicios en las sesiones sincrónicas de forma grupal. Prepara y proporciona la evaluación escrita a los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Habilidades básicas de manejo de la computadora y paquetería. Habilidades de la lógica de programación. Solución de problemas. Toma de decisiones. Capacidad crítica y autocrítica. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación. Capacidad de aprender. Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. Búsqueda del logro. 	6-6-12

Fuentes de información

Apoyos didácticos:



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

1. Bronson, Richard. Operation Research, Editorial Mc Graw Hill. 2ª. Edición.
2. Davis y Mckeown. Métodos cuantitativos para administración, Editorial Mc Graw Hill.
3. Eppen, G.D., Gould, F.J. Investigación de Operaciones, Prentice Hall, última edición.
4. Gallagher y Watson. Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en administración. Editorial Mc Graw Hill
5. Hillier, F r e d e r i c k S . y L i e b e r m a n Gerald. Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mc Graw Hill. 8ª Edición.
6. Mathur, Kamlesh, Solow Daniel. Investigación de Operaciones. Prentice Hall. Última edición.
7. Moskowitz, Herbert., Wright Gordon. Investigación de Operaciones, Editorial Prentice Hall.
8. Prawda, Juan. Métodos y Modelos de la Investigación de Operaciones (Tomo I y II), Editorial Limusa.
9. Rios Insua, Sixto, Rios Insua David, Problemas de Investigación Operativa, Editorial Ra-Ma, última edición.
10. Shamblin, James E. Investigación de Operaciones, Editorial Mc Graw Hill.
11. Taha, Hamdy A. Investigación de Operaciones, Editorial. Pearson, última Edición.
12. Thierauf, Robert. Investigación de Operaciones, Editorial Limusa.
13. Winston, Wayne. Investigación de Operaciones, Editorial Iberoamericana.

- Internet
- Herramientas educativas tecnológicas
- Recursos de internet (videos, ejercicios propuestos, artículos, etc.).
- Presentaciones en Power Point, Genialy o Canva



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Unidad: 3

Tema: Programación Entera

Competencia específica de la unidad

Criterios de evaluación de la Unidad

Aplica los algoritmos de Programación Entera

Evaluación escrita: 40%
Avances proyecto integrador: 40%
Casos prácticos/Ejercicios: 20%

Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza (apertura, desarrollo y cierre)	Desarrollo de competencias genéricas (instrumental, interpersonal y sistémica)	Horas teórico- prácticas
<ul style="list-style-type: none"> Investiga y analiza los tipos de problemas de programación entera. Analiza la relación que guardan los algoritmos de programación entera y los criterios de optimización vistos en unidades anteriores. Establece las conclusiones y recomendaciones correspondientes para el modelo estudiado con la IO. Compara los resultados obtenidos de los diferentes métodos de programación entera, utilizando software y aportar conclusiones. 	<ul style="list-style-type: none"> Prepara material en la plataforma que servirá de apoyo durante el curso. Introducir al eje temático, proporcionar material de apoyo para su lectura y análisis. Propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes a través de solicitar una investigación en diferentes fuentes sobre el algoritmos de programación entera. Propone ejercicios que para ser resueltos de forma individual y luego que se comenten en las sesiones síncronas. Fomenta la solución de ejercicios en las sesiones síncronas de forma grupal. Prepara y proporciona la evaluación escrita a los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Conocimientos diversos de la carrera: Estudio del Trabajo, Estadística, Administración de Operaciones I, Matemáticas III, conceptos matemáticos básicos. Solución de problemas Toma de decisiones Capacidad crítica y autocrítica Habilidades interpersonales: Tolerancia, Respeto Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	8-8-16



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Fuentes de información

1. Bronson, Richard. Operation Research, Editorial Mc Graw Hill. 2ª. Edición.
2. Davis y Mckeown. Métodos cuantitativos para administración, Editorial Mc Graw Hill.
3. Eppen, G.D., Gould, F.J. Investigación de Operaciones, Prentice Hall, última edición.
4. Gallagher y Watson. Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en administración. Editorial Mc Graw Hill
5. Hillier, F r e d e r i c k S . y L i e b e r m a n Gerald. Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mc Graw Hill. 8ª Edición.
6. Mathur, Kamlesh, Solow Daniel. Investigación de Operaciones. Prentice Hall. Última edición.
7. Moskowitz, Herbert., Wright Gordon. Investigación de Operaciones, Editorial Prentice Hall.
8. Prawda, Juan. Métodos y Modelos de la Investigación de Operaciones (Tomo I y II), Editorial Limusa.
9. Rios Insua, Sixto, Rios Insua David, Problemas de Investigación Operativa, Editorial Ra-Ma, última edición.
10. Shamblin, James E. Investigación de Operaciones, Editorial Mc Graw Hill.
11. Taha, Hamdy A. Investigación de Operaciones, Editorial. Pearson, última Edición.
12. Thierauf, Robert. Investigación de Operaciones, Editorial Limusa.
13. Winston, Wayne. Investigación de Operaciones, Editorial Iberoamericana.

Apoyos didácticos:

- Internet
- Herramientas educativas tecnológicas
- Recursos de internet (videos, ejercicios propuestos, artículos, etc.).
- Presentaciones en Power Point, Genialy o Canva



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Unidad: 4 Tema: Transporte y Asignación

Competencia específica de la unidad

Conoce e investiga los diferentes modelos de solución básica inicial de transporte. Desarrolla el algoritmo de transporte para la solución óptima.

Criterios de evaluación de la Unidad

Evaluación escrita: 40%
Avances proyecto integrador: 40%
Casos prácticos/Ejercicios: 20%

Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza (apertura, desarrollo y cierre)	Desarrollo de competencias genéricas (instrumental, interpersonal y sistémica)	Horas teórico- prácticas
<ul style="list-style-type: none"> Elabora por equipo, una tabla comparativa de los diferentes métodos de solución básica inicial de transporte, analizando las ventajas y desventajas de los diferentes métodos y discutirlos. Realiza ejercicios prácticos haciendo uso del algoritmo de transporte, indicando las variables de entrada y salida, elaborando la ruta óptima, interpretando los resultados. Comparar los resultados obtenidos, en forma manual y con el software. 	<ul style="list-style-type: none"> Prepara material en la plataforma que servirá de apoyo durante el curso. Introducir al eje temático, proporcionar material de apoyo para su lectura y análisis. Propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes a través de solicitar una investigación en diferentes fuentes sobre transporte y asignación. Propone ejercicios que para ser resueltos de forma individual y luego que se comenten en las sesiones síncronas. Fomenta la solución de ejercicios en las sesiones síncronas de forma grupal. Prepara y proporciona la evaluación escrita a los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Conocimientos diversos de la carrera: Estudio del Trabajo, Estadística, Administración de Operaciones I, Matemáticas III, conceptos matemáticos básicos. Solución de problemas. Toma de decisiones. Capacidad crítica y autocrítica Habilidades interpersonales: Tolerancia, Respeto. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación. 	8-8-16



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Fuentes de información

1. Bronson, Richard. Operation Research, Editorial Mc Graw Hill. 2ª. Edición.
2. Davis y Mckeown. Métodos cuantitativos para administración, Editorial Mc Graw Hill.
3. Eppen, G.D., Gould, F.J. Investigación de Operaciones, Prentice Hall, última edición.
4. Gallagher y Watson. Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en administración. Editorial Mc Graw Hill
5. Hillier, F r e d e r i c k S . y L i e b e r m a n Gerald. Introducción a la Investigación de Operaciones, Editorial Mc Graw Hill. 8ª Edición.
6. Mathur, Kamlesh, Solow Daniel. Investigación de Operaciones. Prentice Hall. Última edición.
7. Moskowitz, Herbert., Wright Gordon. Investigación de Operaciones, Editorial Prentice Hall.
8. Prawda, Juan. Métodos y Modelos de la Investigación de Operaciones (Tomo I y II), Editorial Limusa.
9. Rios Insua, Sixto, Rios Insua David, Problemas de Investigación Operativa, Editorial Ra-Ma, última edición.
10. Shamblin, James E. Investigación de Operaciones, Editorial Mc Graw Hill.
11. Taha, Hamdy A. Investigación de Operaciones, Editorial. Pearson, última Edición.
12. Thierauf, Robert. Investigación de Operaciones, Editorial Limusa.
13. Winston, Wayne. Investigación de Operaciones, Editorial Iberoamericana.

Apoyos didácticos:

- Internet
- Herramientas educativas tecnológicas
- Recursos de internet (videos, ejercicios propuestos, artículos, etc.).
- Presentaciones en Power Point, Genialy o Canva



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Calendarización de evaluación (semanas):

Sem.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T. P	Δ			<input type="checkbox"/> O				<input type="checkbox"/> O				<input type="checkbox"/> O			<input type="checkbox"/> O	O
T.R.																

Δ = Evaluación diagnóstica.

☐ = Evaluación formativa.

O = Evaluación sumativa.

TP= Tiempo planeado

TR=Tiempo real

Fecha de elaboración: **09 septiembre 2024**

Luis Alberto Ángeles Hurtado

 Nombre y Firma del Docente

Wendy Maldonado González

 Vo. Bo. Jefe del Departamento



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Indicaciones para desarrollar la instrumentación didáctica:

(1) Caracterización de la asignatura.

Determinar los atributos de la asignatura, de modo que claramente se distinga de las demás y, al mismo tiempo, se vea las relaciones con las demás y con el perfil profesional

- Explicar la aportación de la asignatura al perfil profesional.
- Explicar la importancia de la asignatura.
- Explicar en qué consiste la asignatura.
- Explicar con que otras asignaturas se relaciona, en qué temas, con que competencias específicas

(2) Objetivo(s) general(es) del curso. Competencias específicas a desarrollar.

Se enuncia de manera clara y descriptiva la competencia(s) específica(s) que se pretende que el alumno desarrolle de manera adecuada respondiendo a la pregunta **¿Qué debe saber y saber hacer el estudiante?** como resultado de su proceso formativo en el **desarrollo de la asignatura**

(3) Competencia específica de la unidad.

Se enuncia de manera clara y descriptiva la competencia específica que se pretende que el alumno desarrolle de manera adecuada respondiendo a la pregunta **¿Qué debe saber y saber hacer el estudiante?** como resultado de su proceso formativo en el **desarrollo de la unidad**.

(4) Actividades de aprendizaje

El desarrollo de competencias profesionales lleva a pensar en un conjunto de las actividades que el estudiante desarrollará y que el profesor indicará, organizará, coordinará y pondrá en juego para propiciar el desarrollo de tales competencias profesionales. Estas actividades no solo son importantes para la adquisición de las competencias específicas; sino que también se constituyen en aprendizajes importantes para la adquisición y desarrollo de competencias genéricas en el estudiante, competencias fundamentales en su formación pero sobre todo en su futuro desempeño profesional). Actividades tales como las siguientes:

- Llevar a cabo actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Buscar, seleccionar y analizar información en distintas fuentes.
- Uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

- Participar en actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración.
- Desarrollar prácticas para que promueva el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Aplicar conceptos, modelos y metodologías que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Usar adecuadamente conceptos, y terminología científico-tecnológica.
- Enfrentar problemas que permitan la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria.
- Leer, escuchar, observar, descubrir, cuestionar, preguntar, indagar, obtener información.
- Hablar, redactar, crear ideas, relacionar ideas, expresarlas con claridad, orden y rigor oralmente y por escrito.
- Dialogar, argumentar, replicar, discutir, explicar, sostener un punto de vista.
- Participar en actividades colectivas, colaborar con otro en trabajos diversos, trabajar en equipo, intercambiar información.
- Producir textos originales, elaborar proyectos de distinta índole, diseñar y desarrollar prácticas.

(5) Actividades de enseñanza.

Las actividades que el profesor llevará a cabo para que el estudiante desarrolle, con éxito, la o las competencias genéricas y específicas establecidas para la unidad:

- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

(6) Desarrollo de competencias genéricas.

Con base en las actividades de aprendizaje establecidas en las unidades, analizarlas en su conjunto y establecer que competencias genéricas se están desarrollando con dichas actividades. Este punto es el último en desarrollarse en la elaboración de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales. A continuación se presentan su definición y características:

Competencias genéricas

1. **Competencias instrumentales:** competencias relacionadas con la comprensión y manipulación de ideas, metodologías, equipo y destrezas como las lingüísticas, de investigación, de análisis de información. Entre ellas se incluyen:
 - Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.
 - Capacidades metodológicas para manipular el ambiente: ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas.
 - Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación; así como, de búsqueda y manejo de información.
 - Destrezas lingüísticas tales como la comunicación oral y escrita o conocimientos de una segunda lengua.

Competencias Instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Conocimientos generales básicos
- Conocimientos básicos de la carrera
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua
- Conocimiento de una segunda lengua
- Habilidades básicas de manejo de la computadora
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.
- Solución de problemas



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

- Toma de decisiones.

2. **Competencias interpersonales:** capacidades individuales relativas a la capacidad de expresar los propios sentimientos, habilidades críticas y de autocrítica.

- Destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonales.
- Capacidad de trabajar en equipo o la expresión de compromiso social o ético.

Estas competencias tienden a facilitar los procesos de interacción social y cooperación

Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otra áreas
- Apreciación de la diversidad y multiculturalidad
- Habilidad para trabajar en un ambiente laboral
- Compromiso ético

3. **Competencias sistémicas:** son las destrezas y habilidades que conciernen a los sistemas como totalidad. Suponen una combinación de la comprensión, la sensibilidad y el conocimiento que permiten al individuo ver como las partes de un todo se relacionan y se estructuran y se agrupan. Estas capacidades incluyen la habilidad de planificar como un todo y diseñar nuevos sistemas. Las competencias sistémicas o integradoras requieren como base la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales.

Competencias sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigar
- Capacidad de aprender
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Liderazgo



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

- Conocimiento de culturas y costumbres de otros países
- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Preocupación por la calidad
- Búsqueda de logro

Una competencia es una capacidad profesional, es una construcción culturalmente diseñada, desarrollada en un proceso formativo.

(7) Horas teóricos-prácticas.

Con base en las actividades de aprendizaje y enseñanza, establecer las horas teórico-prácticas necesarias, para que el estudiante desarrolle adecuadamente la competencia específica, plasmada en la unidad respectiva

(8) Criterios de evaluación de la unidad.

Algunos aspectos centrales que deben tomar en cuenta para establecer los criterios de evaluación son:

- Determinar, desde el inicio del semestre, las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades; así como, los criterios con que serán evaluados los estudiantes. A manera de ejemplo la elaboración de una rúbrica o una lista de cotejo.
- Comunicar a los estudiantes, desde el inicio del semestre, las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades así como los criterios con que serán evaluados.
- Propiciar y asegurar que el estudiante vaya recopilando las evidencias que muestran las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades; dichas evidencias deben de tomar en cuenta los criterios con que serán evaluados. A manera de ejemplo el portafolio de evidencias.
- Establecer una comunicación continua para poder validar las evidencias que el alumno va obteniendo para retroalimentar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- Propiciar procesos de autoevaluación y coevaluación que completen y enriquezcan el proceso de evaluación y retroalimentación del profesor.

(9) Fuentes de información

En este espacio se presentan las fuentes de información necesarias para el tratamiento de los temas que se desarrollarán en la unidad.

(10) Apoyos didácticos



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

En este punto se enumeraran los apoyos didácticos necesarios para el desarrollo de la unidad.

(11)Calendarización de evaluación

En este apartado el profesor registrará los diversos momentos de las evaluaciones.