



| | |
|-----------------------------|------------|
| Estructura Genérica | 210 |
| Especialidad | 25 |
| Residencia Profesional | 10 |
| Servicio social | 10 |
| Actividades Complementarias | 5 |
| Especialidad | 25 |
| Total de Créditos | 260 |

1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|--------------------|
| Nombre de la asignatura: | Cálculo Integral |
| Clave de la asignatura: | ACF – 0902 |
| SATCA¹: | 3-2-5 |
| Carrera: | Todas las Carreras |

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura contribuye a desarrollar un pensamiento lógico-matemático al perfil del ingeniero y aporta las herramientas básicas para desarrollar el estudio del cálculo integral y sus aplicaciones. Además, proporciona herramientas que permiten modelar fenómenos de contexto.

Cálculo Integral requiere como competencia previa todos los temas de Cálculo Diferencial y a su vez proporciona las bases para el desarrollo de las competencias del Cálculo Vectorial y Ecuaciones Diferenciales y asignaturas de física y ciencias de la ingeniería, por lo que se pueden diseñar proyectos integradores con cualquiera de ellas.

La característica más sobresaliente de esta asignatura es que en ella se estudian las bases sobre las que se construye el cálculo integral. Utilizando las definiciones de suma de Riemann, integral definida para el cálculo de áreas. Para integral indefinida se consideran los métodos de integración como parte fundamental del curso. La integral es tema de trascendental importancia en las aplicaciones de la ingeniería.

Intención didáctica

La asignatura de Cálculo Integral se organiza en cuatro temas.

En el primer tema se inicia con el concepto del cálculo de áreas mediante sumas de Riemann como una aproximación a ella. Se incluye la notación sumatoria para que el alumno la maneje. La función primitiva (antiderivada) se define junto con el Teorema de Valor Intermedio y el primer y segundo Teorema Fundamental del Cálculo. Se estudia la integral definida antes de la indefinida puesto que aquella puede ser abordada a partir del acto concreto de medir áreas.

En el segundo tema se estudia la integral indefinida y los métodos de integración principales. Se remarca la importancia de este tema para desarrollar con detalle cada uno de los métodos y considerar esto para la evaluación.

El tercer tema de aplicaciones de la integral se trata del cálculo de áreas, volúmenes y longitud de arco. Otras aplicaciones de utilidad que se pueden abordar son los centroides, áreas de superficie, trabajo, etc. En el cálculo de áreas se considerarán además aquellas que requieren el uso de integrales impropias de ambos tipos. Todo lo anterior aplicado en el contexto de las ingenierías.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En el último tema de series se inicia con el concepto de sucesiones y series para analizar la convergencia de algunas series que se utilizan para resolver ciertas integrales. La serie de Taylor permite derivar e integrar una función como una serie de potencias.

El estudiante debe desarrollar la habilidad para modelar situaciones cotidianas en su entorno. Es importante que el estudiante valore las actividades que realiza, que desarrolle hábitos de estudio y de trabajo para que adquiera características tales como: la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

El Cálculo Integral contribuye principalmente para el desarrollo de las siguientes competencias genéricas: de capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, habilidad para trabajar en forma autónoma, habilidades en el uso de las TIC's, capacidad crítica y autocrítica y la capacidad de trabajo en equipo.

El docente de Cálculo Integral debe mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura a fin de que ellas refuercen los aspectos formativos: incentivar la curiosidad, el entusiasmo, la puntualidad, la constancia, el interés por mejorar, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes, a sus ideas y enfoques y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Evento |
|---|--|--|
| Instituto Tecnológico de Matamoros, del 9 al 13 de marzo de 2009. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Chihuahua, Chihuahua II, Celaya, Durango, El Salto, Irapuato, León, Matamoros, Mérida, Mexicali, Milpa Alta, Minatitlán, Querétaro, San Luis Potosí, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas Occidente y Zitácuaro. | Reunión Nacional de Diseño de Asignaturas Comunes para el Desarrollo de Competencias Profesionales de las Carreras del SNEST. |
| Instituto Tecnológico de Puebla del 8 al 12 de junio de 2009 | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Chihuahua, Chihuahua II, Celaya, Durango, El Salto, Irapuato, León, Matamoros, Mérida, Mexicali, Milpa | Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Gestión |

| | | |
|--|---|---|
| | Alta, Minatitlán, Querétaro, San Luis Potosí, Saltillo, Santiago Papasquiario, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas Occidente y Zitácuaro. | Empresarial, Ingeniería en Logística, Ingeniería en Nanotecnología y Asignaturas Comunes. |
| Instituto Tecnológico de Hermosillo, del 28 al 31 de agosto de 2012. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acayucan, Aguascalientes, Altiplano de Tlaxcala, Apizaco, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Juárez, Cd. Madero, Celaya, Chetumal, Coatzacoalcos, Cuautitlán Izcalli, Delicias, Hermosillo, Iguala, Irapuato, Jilotepec, León, Lerdo, Libres, Los Ríos, Matamoros, Minatitlán, Mulegé, Nuevo Casas Grandes, Nuevo Laredo, Orizaba, Pabellón de Arteaga, Puerto Vallarta, Saltillo, San Luis Potosí, Santiago Papasquiario, Sinaloa de Leyva, Tapachula, Teposcolula, Teziutlán, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Toluca, Valle del Yaqui, Veracruz, Zacatecas Norte, Zacapoaxtla y Zitácuaro. | Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de Asignaturas Comunes del SNEST. |
| Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Madero, Culiacán, Durango, Hermosillo, Matamoros, Mulegé, Orizaba, Pachuca, Roque, San Luis Potosí, Santiago Papasquiario, Toluca y Zitácuaro. | Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT. |

4. Competencia a desarrollar

| Competencia específica de la asignatura |
|---|
| Aplica la definición de integral y las técnicas de integración para resolver problemas de ingeniería. |

5. Competencias previas

Plantea y resuelve problemas utilizando las definiciones de límite y derivada de funciones de una variable para la elaboración de modelos matemáticos aplicados.

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|---|---|
| 1 | Teorema fundamental del cálculo. | 1.1 Medición aproximada de figuras amorfas. 1.2 Notación sumatoria. 1.3 Sumas de Riemann. 1.4 Definición de integral definida. 1.5 Teorema de existencia. 1.6 Propiedades de la integral definida. 1.7 Función primitiva. 1.8 Teorema del valor intermedio. 1.9 Teorema fundamental del cálculo. 1.10 Cálculo de integrales definidas básicas. |
| 2 | Métodos de integración e integral indefinida. | 2.1 Definición de integral indefinida. 2.2 Propiedades de integrales indefinidas 2.3 Cálculo de integrales indefinidas. 2.3.1 Directas. 2.3.2 Cambio de variable. 2.3.3 Por partes. 2.3.4 Trigonométricas. 2.3.5 Sustitución trigonométrica. 2.3.6 Fracciones parciales. |
| 3 | Aplicaciones de la integral. | 3.1 Áreas. 3.1.1 Área bajo la gráfica de una función. 3.1.2 Área entre las gráficas de funciones. 3.2 Longitud de curvas. 3.3 Cálculo de volúmenes de sólidos de revolución. 3.4 Integrales impropias. 3.5 Aplicaciones. |
| 4 | Series. | 4.1 Definición de sucesión. 4.2 Definición de serie. 4.2.1 Finita 4.2.2 Infinita 4.3 Serie numérica y convergencia. Criterio de la razón. Criterio de la raíz. Criterio de la integral. 4.4 Series de potencias. 4.5 Radio de convergencia. 4.6 Serie de Taylor. 4.7 Representación de funciones mediante la |

| | |
|--|---|
| | serie de Taylor. 4.8 Cálculo de integrales de funciones expresadas como serie de Taylor. |
|--|---|

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| 1. Teorema fundamental del cálculo. | |
|--|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Competencias específicas: Comprende los dos teoremas fundamentales del cálculo para establecer la relación entre cálculo diferencial y cálculo integral. Aplica los teoremas y las propiedades de la integral para evaluar integrales definidas.</p> <p>Competencias genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo.</p> | <p>Buscar información sobre el desarrollo histórico del cálculo integral. Calcular áreas aproximadas de funciones simples. Calcular sumas de Riemann utilizando TIC's. Aplicar el teorema del valor intermedio y el teorema fundamental del cálculo para evaluar integrales definidas. Calcular integrales definidas diversas y asociar cada integral con su interpretación geométrica.</p> |
| 2. Métodos de integración e integral indefinida. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Competencias específicas: Identifica el método de integración más adecuado para resolver una integral indefinida.</p> <p>Competencias genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo.</p> | <p>Encontrar la función primitiva de una función dada y graficar una familia de funciones considerando distintos valores de la constante de integración. Presentar un grupo de integrales para seleccionar el método de solución más adecuado y resolver. Resolver integrales que no pueden resolverse de forma directa (trigonométricas, algebraicas, exponenciales, logarítmicas, etc.). Resolver integrales indefinidas utilizando TIC's.</p> |
| 3. Aplicaciones de la integral. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Competencias específicas: Utiliza las definiciones de integral y las técnicas de integración para la solución de problemas geométricos y aplicados en la ingeniería.</p> <p>Competencias genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aprender y</p> | <p>Plantear la integral que resuelva el cálculo del área delimitada por una función. Calcular áreas con el uso de TIC's. Calcular áreas bajo la curva de funciones discontinuas utilizando la integral impropia. Investigar aplicaciones de la integral en asignaturas subsecuentes.</p> |

| | |
|--|---|
| actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo. | Participar en una plenaria en la que se intercambien los productos de la recopilación. |
| 4. Series. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Competencias específicas: Aplica series para aproximar la solución de integrales especiales.</p> <p>Competencias genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo.</p> | <p>Buscar información sobre situaciones reales donde aparecen las sucesiones. Analizar por equipos los conceptos de serie finita e infinita, convergencia y divergencia. Analizar por equipos los conceptos de: serie de potencias; intervalo y el radio de convergencia de diversas series. Buscar series en distintos campos de la ciencia registrando la serie y el contexto en el que tiene aplicación. Participar en una plenaria en la que se intercambien los productos de la búsqueda. Buscar información el origen de la serie de Taylor y la serie de Maclaurin. Comentar en plenaria los productos de la investigación. Encontrar la serie de Taylor de diversas funciones propuestas. Representar funciones como una serie de Taylor usando TIC's. Resolver integrales mediante una representación por serie de Taylor.</p> |

8. Práctica(s)

Aproximar el área bajo la curva por medio de sumas de Riemann usando TIC's.
 Crear y modelar un prototipo didáctico para el cálculo de volúmenes (figuras simples: conos, vasos, cilindros circular recto).
 Resolver integrales utilizando TIC's.
 Identificar situaciones reales donde se pueda utilizar la definición de integral.
 Calcular el área bajo la curva y el área entre curvas utilizando TIC's.
 Mediante un modelo físico representar la definición de serie.

TIC's propuestos a utilizar: Sistemas Algebraicos Computarizados (SAC) como Mathematica, Maple, Derive, Mathcad, Matlab, Geogebra, Wiris, Winplot, etc.

9. Proyecto de asignatura

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:

- **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 meta cognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias, exámenes, proyecto de asignatura o integrador y cuestionarios.

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permitan constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

Textos:

- Anton H. (2009). *Cálculo de una variable: trascendentes tempranas*. (2ª. Ed.). México. Limusa.
- Ayres, F. (2010). *Cálculo*. (5ª. Ed.). México. McGraw-Hill.
- Larson, R., Edwards, B. H. (2010). *Cálculo I : de una variable*. (9ª. Ed.). México. McGraw Hill.
- Larson, R. (2009). *Matemáticas 2 : Cálculo Integral*. México. McGraw Hill.
- Leithold, L. (2009). *El Cálculo con Geometría Analítica*. (7ª. Ed.). México. Oxford University Press.
- Stewart, J. (2013). *Cálculo de una variable: trascendentes tempranas*. (7ª. Ed.). México. Cengage Learning.
- Thomas, G. B. (2012). *Cálculo de una variable con código de acceso MyMathlab*. (12ª. Ed.). México. Pearson.
- Zill, D. Wright, W. (2011). *Cálculo de una variable : Trascendentes tempranas*. (4ª.

Ed.). México. Mc Graw Hill.

Zill, D. Wright, W. (2011). *Matemáticas 2 : Cálculo integral*. (4ª. Ed.). México. Mc Graw Hill.

Recursos en Internet:

Seeburger, Paul (2007). *Figure 5.4.9 - Example 6 (Numerical Approximations of Area)*. Consultado en 02,11,2014 en http://higheredbcs.wiley.com/legacy/college/anton/0470183454/applets/ch5/figure5_4_9/riemann5_4_9.htm.

Seeburger, Paul (2007). *Numerical Approximations of Area*. Consultado en 02,11,2014 en http://higheredbcs.wiley.com/legacy/college/anton/0470183454/applets/ch5/figure5_4_7/figure5_4_7.htm.

Seeburger, Paul (2007). *The Rectangle Method for Finding Area*. Consultado en 02,11,2014 en http://higheredbcs.wiley.com/legacy/college/anton/0470183454/applets/ch5/figure5_1_4/figure5_1_4.htm.

Seeburger, Paul (2007). *Section 6.2 - Solids by Washers*. Consultado en 02,11,2014 en http://higheredbcs.wiley.com/legacy/college/anton/0470183454/applets/ch6/figure6_2_13/figure6_2_13.htm.

Seeburger, Paul (2007). *Section 6.3 - Volumes by Cylindrical Shells*. Consultado en 02,11,2014 en http://higheredbcs.wiley.com/legacy/college/anton/0470183454/applets/ch6/figure6_3_7/figure6_3_7.htm.

Seeburger, Paul (2007). *Section 9.7 - Maclaurin Polynomials - Figure 9.7.3*. Consultado en 02,11,2014 en http://higheredbcs.wiley.com/legacy/college/anton/0470183454/applets/ch9/figure9_7_3/figure9_7_3.htm.

1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la asignatura: | Programación Orientada a Objetos |
| Clave de la asignatura: | AED-1286 |
| SATCA¹: | 2-3-5 |
| Carrera: | Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Animación Digital y Efectos Visuales |

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero la capacidad de analizar, desarrollar, implementar y administrar software de aplicación orientado a objetos, cumpliendo con estándares de calidad, con el fin de apoyar la productividad y competitividad de las organizaciones.

Esta materia es muy importante porque proporciona soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se ubica en el segundo semestre de la trayectoria escolar. Proporciona al estudiante las competencias necesarias para abordar el estudio de cualquier lenguaje orientado a objetos, metodología de análisis y diseño orientado a objetos, de los sistemas gestores de bases de datos, y en general de cualquier materia basada en el modelo orientado a objetos.

Para cursarla se requiere de los conocimientos y habilidades adquiridas en Fundamentos de la Programación.

Intención didáctica

El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas, tales como: identificación, manejo, control de variables, datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo, asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; las actividades teóricas se han descrito como actividades previas al tratamiento práctico de los temas. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor sólo guíe al estudiante en la construcción de su conocimiento.

En el primer tema se presentan los conceptos de la programación orientada a objetos, teniendo la intención de introducir al estudiante en los elementos del modelo de objetos, así como el uso básico del lenguaje de modelado unificado.

El segundo tema se centra en la definición e implementación de clases y objetos permitiendo al estudiante adquirir las competencias fundamentales de la programación orientada a objetos.

El tercer tema tiene como propósito la creación de objetos que incorporen propiedades y métodos de otros objetos, construyéndolos a partir de éstos sin necesidad de reescribirlo todo.

El cuarto tema trata una de las características fundamentales de la programación orientada a objetos: el

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

polimorfismo, que permite reutilizar métodos con el mismo nombre, pero con relación a la clase a la que pertenece cada uno, con comportamientos diferentes.

En el quinto tema se tratan situaciones excepcionales que se presentan en tiempo de ejecución.

En el tema seis, se aplica las operaciones necesarias para el manejo de archivos de texto y binarios, temas que se utilizarán en materias posteriores.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Evento |
|---|---|--|
| <p>Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 15 al 18 de junio de 2010.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, Acapulco, Aguascalientes, Apizaco, Boca Río, Celaya, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Chiná, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Victoria, Colima, Comitán, Cuautla, Durango, El Llano de Aguascalientes, Huixquilucan, Valle Bravo, Guaymas, Huatabampo, Huejutla, Iguala, La Laguna, La Paz, La Zona Maya, León, Lerma, Linares, Los Mochis, Matamoros, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Minatitlán, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Puebla, Querétaro, Reynosa, Roque, Salina Cruz, Saltillo, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tlaxiaco, Toluca, Torreón, Tuxtepec, Valle de Oaxaca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas, Zacatepec, Altiplano de Tlaxcala, Coatzacoalcos, Cuautitlán Izcalli, Fresnillo, Irapuato, La Sierra Norte Puebla, Macuspana, Naranjos, Pátzcuaro, Poza Rica, Progreso, Puerto Vallarta, Tacámbaro,</p> | <p>Elaboración del programa de estudio equivalente en la Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | Tamazula Gordiano, Tlaxco, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongolica y Oriente del Estado Hidalgo. | |
| Instituto Tecnológico de Morelia del 10 al 13 de septiembre de 2013. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, CRODE Celaya, Cerro Azul, Chihuahua, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Hidalgo, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Coacalco, Colima, Iguala, La Laguna, Lerdo, Los Cabos, Matamoros, Mérida, Morelia, Motúl, Múzquiz, Nuevo Laredo, Nuevo León, Oriente del Estado de México, Orizaba, Pachuca, Progreso, Purhepecha, Salvatierra, San Juan del Río, Santiago Papasquiari, Tantoyuca, Tepic, Tlatlauquitpec, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. | Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Asignaturas Equivalentes del SNIT. |

4. Competencia(s) a desarrollar

| |
|--|
| Competencia(s) específica(s) de la asignatura |
| Aplica la programación orientada a objetos para resolver problemas reales y de ingeniería. |

5. Competencias previas

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Aplica algoritmos y lenguajes de programación para diseñar e implementar soluciones a problemáticas del entorno. |
|--|

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|--|--|
| 1 | Introducción al paradigma de la programación orientada a objetos | 1.1 Elementos del modelo de objetos: clases, objetos, abstracción, modularidad, encapsulamiento, herencia y polimorfismo 1.2 Lenguaje de modelado unificado: diagrama de clases |
| 2 | Clases y objetos | 2.1 Declaración de clases: atributos, métodos, encapsulamiento 2.2 Instanciación de una clase 2.3 Referencia al objeto actual |

| | | |
|---|-------------------|--|
| | | <p>2.4 Métodos: declaración, mensajes, paso de parámetros, retorno de valores</p> <p>2.5 Constructores y destructores declaración, uso y aplicaciones</p> <p>2.6 Sobrecarga de métodos</p> <p>2.7 Sobrecarga de operadores: Concepto y utilidad, operadores unarios y binarios</p> |
| 3 | Herencia | <p>3.1 Definición: clase base, clase derivada</p> <p>3.2 Clasificación: herencia simple, herencia múltiple</p> <p>3.3 Reutilización de miembros heredados</p> <p>3.4 Referencia al objeto de la clase base</p> <p>3.5 Constructores y destructores en clases derivadas</p> <p>3.6 Redefinición de métodos en clases derivadas</p> |
| 4 | Polimorfismo | <p>4.1 Definición</p> <p>4.2 Clases abstractas: definición, métodos abstractos, implementación de clases abstractas, modelado de clases abstractas</p> <p>4.3 Interfaces: definición, implementación de interfaces, herencia de interfaces</p> <p>4.4 Variables polimórficas (plantillas): definición, uso y aplicaciones</p> <p>4.5 Reutilización de código</p> |
| 5 | Excepciones | <p>5.1 Definición</p> <p>5.2 Tipos de excepciones</p> <p>5.3 Propagación de excepciones</p> <p>5.4 Gestión de excepciones: manejo de excepciones, lanzamiento de excepciones</p> <p>5.5 Creación y manejo de excepciones definidas por el usuario</p> |
| 6 | Flujos y archivos | <p>6.1 Definición</p> <p>6.2 Clasificación: Archivos de texto y binarios</p> <p>6.3 Operaciones básicas y tipos de acceso</p> <p>6.4 Manejo de objetos persistentes</p> |

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| Introducción al paradigma de la programación orientada a objetos | |
|--|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s): Comprende y aplica los conceptos del paradigma de programación orientada a objetos para modelar situaciones de la vida real.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Habilidad para manejo de equipo de cómputo • Capacidad para trabajar en equipo • Solución de problemas | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diversas fuentes los conceptos principales del paradigma orientado a objetos para elaborar un resumen • Identificar ejemplos de la vida real donde se manifiesten dichos conceptos y comentarlos en clase • Redactar una definición propia de los conceptos de forma simple y entendible • Construir un diagrama de clases aplicados a distintos problemas utilizando un software adecuado e identificar las herramientas de representación utilizadas; elaborar reporte. |
| Clases y objetos | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s): Aplica los conceptos de clases y objetos en el desarrollo de programas para solución de problemas de acuerdo al paradigma orientado a objetos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para manejo de equipo de cómputo • Habilidad para trabajar de forma autónoma • Solución de problemas • Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar actividades grupales para que el alumno identifique mediante la abstracción las características y comportamientos de objetos de su entorno. • Diseñar diagramas de clases relacionados a objetos de su entorno considerando únicamente la identificación de los atributos del objeto e implementar las clases en un lenguaje de programación orientado a objetos. Considerar modificadores de acceso públicos para exponer y comprender la vulnerabilidad de los datos. • Diseñar diagramas de clases protegiendo los datos con modificadores de acceso privado o protegido y agregar métodos públicos para obtener acceso seguro a los mismos. • Crear clases que reúnan los miembros necesarios para resolver un problema y así implementar el encapsulamiento • Identificar el tiempo de vida de las variables al instanciar un objeto • Identificar la estructura de un método y crear una aplicación que permita su uso en la resolución de problemas específicos • Crear aplicaciones que contengan métodos sobrecargados y probar la utilidad de dichos métodos • Elaborar reporte de prácticas |

| Herencia | |
|---|---|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s): Identifica y aplica relaciones de herencia en clases derivadas para reutilizar los miembros de una clase base en el desarrollo de aplicaciones.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para manejo de equipo de cómputo Habilidad para trabajar de forma autónoma Solución de problemas Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar un cuadro sinóptico en el que se muestren las definiciones de herencia y su clasificación Identificar los atributos y comportamientos propios de una especie que comparten los animales pertenecientes a ella Identificar los atributos y comportamientos propios de una categoría de objetos que comparten todos sus miembros Crear aplicaciones que manejen el concepto de herencia implementando redefinición de constructores y métodos Elaborar un reporte de prácticas. |
| Polimorfismo | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s): Aplica el concepto de polimorfismo para la definición de clases abstractas e interfaces que permitan reutilización de código.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis Habilidad para manejo de equipo de cómputo Habilidad para trabajar de forma autónoma Solución de problemas | <ul style="list-style-type: none"> Identificar clases base que no requieren ser instanciadas o que carezcan de sentido para ello por ser abstractas y discutirlo en clase Investigar en fuentes de información los conceptos y reglas para implementar clases abstractas en un programa y hacer un resumen Crear una aplicación donde se maneje herencia de interfaces para especializar los comportamientos que las clases podrán implementar Crear una aplicación donde se declaren variables miembro de tipo clase abstracta o interfaz para que en tiempo de ejecución se inicialice con diferentes subtipos o implementaciones de las mismas, y se demuestre así, toda la flexibilidad del polimorfismo al cambiar el comportamiento de un objeto en tiempo de ejecución Elaborar reporte de prácticas. |
| Excepciones | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s): Comprende y aplica las condiciones apropiadas para evitar los errores que pueden interrumpir el flujo normal de ejecución de un programa a través del manejo de excepciones.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Investigar los tipos de excepciones predefinidas en fuentes de información diversas incluyendo el API. Crear una aplicación que deliberadamente genere excepciones comunes para identificar: sus nombres, sus causas, su comportamiento, y |

| | |
|---|--|
| <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Habilidad en el manejo de equipo de cómputo • Capacidad para trabajar en equipo | <p>reporte de error</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear una aplicación que maneje una clase con varios métodos invocándose en cadena, donde el último método genere una excepción para estudiar y comprender la propagación de las mismas • Crear una aplicación que utilice la selectiva intenta para atrapar excepciones de diferentes tipos, y prevenir la interrupción de ejecución de un programa • Analizar situaciones en las que un método no pueda devolver un valor de retorno como indicador de un error interno, y tenga la necesidad de levantar una excepción por el usuario que le indique que su función no pudo ser realizada • Crear una aplicación que permita el lanzamiento de excepciones definidas por el lenguaje para situaciones en que no es posible regresar un valor desde un método que indique una condición de error interna • Crear una aplicación que implemente un nuevo tipo de excepción definido por el usuario heredando de la clase base de las excepciones o alguna otra ya definida por el lenguaje que más se aproxime al comportamiento deseado del usuario • Elaborar reporte de prácticas |
| <p>Flujos y archivos</p> | |
| <p>Competencias</p> | <p>Actividades de aprendizaje</p> |
| <p>Específica(s): Comprende y aplica la clasificación de archivos y operaciones básicas sobre éstos para manipular su información.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para manejo de equipo de cómputo • Habilidad para trabajar de forma autónoma • Solución de problemas • Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar en fuentes de información los conceptos y metodologías para manipular archivos de texto y binarios en un lenguaje de programación orientado a objetos y hacer un resumen • Crear una aplicación que maneje un archivo de texto y sus operaciones básicas • Crear una aplicación que maneje un archivo binario y sus operaciones básicas • Elaborar reporte de prácticas. |

8. Práctica(s)

- Crear un programa que instancie y use un objeto predefinido por el lenguaje para practicar el envío de mensajes, el uso de parámetros y la recepción de su respuesta. Sugerencia: objeto de clase String.
- Implementar clases para instanciar objetos que modelen sus contrapartes de la vida real usando tipos de datos simples y objetos como parámetros y valores de retorno, así como métodos sin valores de retorno.
- Intercambiar clases de objetos entre compañeros para usar sus miembros con valores o situaciones erróneas que evidencien la necesidad de protegerlos con modificadores de acceso. Modificar el código fuente aplicando los distintos niveles de acceso para experimentar y descubrir (aprender) el impacto de cada uno de ellos.
- Implementar la clase Persona con los atributos nombre y edad; un constructor, un destructor, y al menos el método crecer para mapear el ciclo de vida de una persona con el de un objeto.
- Implementar la clase Calculadora que realice al menos las cuatro operaciones básicas de la aritmética sobrecargando métodos para cada tipo de dato numérico del lenguaje de los parámetros.
- Implementar la clase Matriz que sobrecargue los operadores +, -, * y / para este tipo de dato definido por el usuario.
- Programar una aplicación sobre figuras geométricas que implemente la clase base FiguraGeometrica de la cual hereden sus miembros las clases derivadas y que éstas solo especialicen sus características o comportamientos.
- Implementar constructores y destructores a las clases base y derivadas de la aplicación sobre figuras geométricas para experimentar y comprender su funcionamiento cuando está implicada la herencia.
- Modificar la clase FiguraGeometrica para convertirla en abstracta y programar al menos un método abstracto que todas las clases derivadas deberán implementar con su propio comportamiento.
- Programar la interfaz Vehiculo con un conjunto de métodos abstractos que todo vehículo de la vida real debería tener. Programar varias clases que implementen la interfaz anterior y definan el comportamiento particular de sus métodos.
- Especializar la interfaz Vehiculo en al menos dos subinterfaces (VehiculoTerreste o VehiculoAereo) que agreguen comportamientos abstractos que las clases deberán implementar.
- Programar clases que generen excepciones comunes como referencias nulas o desbordamientos numéricos para estudiar su naturaleza, comportamiento, prevención y lanzamiento.
- Implementar aplicaciones que almacenen y recuperen información de diferentes tipos de datos simples a través de un archivo de texto para persistir información.
- Programar una clase que tome un objeto de cierto tipo y lo persista en un archivo de texto para ser recuperado posteriormente restableciendo el estado que tenía antes de ser persistido (serializarlo).

9. Proyecto de asignatura

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:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual y 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

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: prácticas, mapas conceptuales, mapas mentales, resúmenes, reportes de prácticas.

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que me permite constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante: matriz de valoración, listas de cotejo, listas de verificación, guías de observación.

11. Fuentes de información

- 1 Budd, T. (2002). Object Oriented Programming. Third edition: Addison Wesley.
- 2 Ceballos F. (2003). Programación Orientada a Objetos con C++. 3ra. Edición: Editorial Ra-Ma
- 3 Ceballos J. (2012) Microsoft C# -Curso de Programación. España: Alfaomega
- 4 Clark D., (2013). Begining C# Object-Oriented Programming, Apress.
- 5 Craig I. (2002). The Interpretation of Object-Oriented Programming Languages. 2nd Edition: Springer. London.
- 6 Dean J. y Dean R. (2009) Introducción a la programación con Java.: McGraw Hill
- 7 Deitel P., Deitel H. (2013). Como programar en java. 9a. Edición. Pearson.
- 8 Doyle, B (2013) C# Programming: From Problem Analysis to Program Design. Cengage Learning
- 9 Groussard, T. (2009) Visual Basic.NET (VB.NET) - Programe con Visual Studio 2008. Espana: Eni Ediciones
- 10 Groussard, T. (2011) Recursos Informáticos C#4 Los fundamentos del lenguaje- desarrollar con visual estudio 2010. España: Eni Ediciones
- 11 Gutiérrez F., Duran F., Pimentel E. (2007). Programación Orientada a Objetos con JAVA: Ediciones Paraninfo, S.A.
- 12 Harvey M. (2008). Como programa en Java. México: Prentice Hall.
- 13 Holmes B., Joyce D. (2001). Object-Oriented Programming with JAVA. Jones and Barlett: Canada. Publishers Inc.
- 14 Joyanes L. (2011). Fundamentos de programación: Algoritmos, Estructuras de Datos y Objetos. 3ra. Edición. Mac-Graw Hill
- 15 Joyanes, L. y Zahonero, I. (2011) Programación en Java 6. España: McGraw Hill
- 16 Larman G. (2002). UML y Patrones 2/E: Pearson Educacion.
- 17 Marrer G. (2009). Fundamentals of Programming with Object Orientated Programming. Python Edition. Ebook Edition.

- 18 Muñoz C., Nino A. Vizcaino A. (2002). Introducción a la Programación con Orientación a Objetos: Pearson Educacion.
- 19 Schildth H. (2002). Fundamentos de programación en Java: Mac-Graw Hill
- 20 Solana Aroa (2009). Programación con C# 4.0. Madrid, España.
- 21 Velez Serrano, J.F., Peña Abril, A., Gortázar Bellas, F. Sánchez Calle, A. (2010) Diseñar y Programar, Todo Es Empezar: Una Introducción a la Programación Orientada a Objetos Usando UML Y JAVA (EBOOK).
- 22 VV.AA. (2004). C/C++ Y Java. Como programar (4ª Ed). México
- 23 VV.AA., (2006) Introducción a la Programación Orientada a Objetos: Universidad de Alicante. Servicio de Publicaciones.
- 24 Warnes D., Kolling M.(2007). Programación Orientada a Objetos con Java. 3ra Edición: Prentice-Hall.
- 25 BlueJ, (2014). A free Java Development Environment designed for beginners. Disponible en internet en www.bluej.org. Fecha de acceso: 13 de Febrero de 2014.
- 26 Greenfoot, (2014). Teach and learn java programming. Disponible en internet en www.greenfoot.org. Fecha de acceso: 13 de Febrero de 2014.
- 27 Jeroo, (2014). Jeroo. Disponible en internet en <http://home.cc.gatech.edu/dorn/jeroo>. Fecha de acceso: 13 de Febrero de 2014
- 28 Oracle (2014). Java platform – Standard edition 7 API specification. Disponible en internet en <http://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/>. Fecha de acceso: 13 de Febrero de 2014.

1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la asignatura: | Contabilidad Financiera |
| Clave de la asignatura: | AEC-1008 |
| SATCA¹: | 2-2-4 |
| Carrera: | Ingeniería Informática e Ingeniería en Sistemas Computacionales. |

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del egresado los conocimientos básicos de contabilidad e información financiera como una herramienta para la toma de decisiones; además de ser parte fundamental para las materias afines con temas de emprendedores que serán vistas en cursos posteriores. Se dota al alumno de las habilidades para analizar, distinguir y aplicar los temas relacionados con la Gestión de Proyectos de Software, en términos de estimaciones de tiempo, costos y personal requerido, análisis de riesgo y análisis de la viabilidad del proyecto.

Intención didáctica

Se organiza el programa en cinco temas, agrupando los conceptos generales de la contabilidad, hasta la elaboración de estados financieros, así como su análisis e interpretación, mediante el uso de software contable.

Al inicio, se abordan las generalidades de la contabilidad y la información financiera, las formas de organización de las entidades, con la finalidad de que el estudiante comprenda los conceptos básicos de esta área.

En el segundo tema se contempla la elaboración de estados financieros. Se abordan estos temas con la finalidad de que se comprenda primeramente su estructura y posteriormente los interprete para la toma de decisiones.

El tercer tema contempla la teoría de la partida doble, así como las reglas del cargo y el abono con la finalidad de que al estudiante se le facilite la aplicación de los sistemas de registro que se contemplan en el siguiente tema.

En los temas anteriores se trató lo relacionado con la integración de la información financiera para su análisis e interpretación mediante los métodos especificados en el último tema.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Evento |
|---|---|--|
| <p>Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 15 al 18 de junio de 2010.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, Acapulco, Aguascalientes, Apizaco, Boca Río, Celaya, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Chiná, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Victoria, Colima, Comitán, Cautla, Durango, El Llano de Aguascalientes, Huixquilucan, Valle Bravo, Guaymas, Huatabampo, Huejutla, Iguala, La Laguna, La Paz, La Zona Maya, León, Lerma, Linares, Los Mochis, Matamoros, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Minatitlán, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Puebla, Querétaro, Reynosa, Roque, Salina Cruz, Saltillo, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tlaxiaco, Toluca, Torreón, Tuxtepec, Valle de Oaxaca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas, Zacatepec, Altiplano de Tlaxcala, Coatzacoalcos, Cuautitlán Izcalli, Fresnillo, Irapuato, La Sierra Norte Puebla, Macuspana, Naranjos, Pátzcuaro, Poza Rica, Progreso, Puerto Vallarta, Tacámbaro, Tamazula Gordiano, Tlaxco, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongólica y Oriente del Estado Hidalgo.</p> | <p>Elaboración del programa de estudio equivalente en la Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.</p> |
| <p>Instituto Tecnológico de Morelia del 10 al 13 de septiembre de 2013.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, CRODE</p> | <p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Asignaturas Equivalentes del SNIT.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Celaya, Cerro Azul, Chihuahua, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Hidalgo, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Coacalco, Colima, Iguala, La Laguna, Lerdo, Los Cabos, Matamoros, Mérida, Morelia, Motúl, Múzquiz, Nuevo Laredo, Nuevo León, Oriente del Estado de México, Orizaba, Pachuca, Progreso, Purhepecha, Salvatierra, San Juan del Río, Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tepic, Tlatlauquitpec, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec.</p> | |
|--|---|--|

4. Competencia(s) a desarrollar

| |
|--|
| Competencia(s) específica(s) de la asignatura |
| Conoce, analiza e interpreta la información financiera para la toma de decisiones empresariales. |

5. Competencias previas

| |
|---------|
| Ninguna |
|---------|

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|--|--|
| 1 | Conceptos Generales de la Contabilidad | <p>1.1 Concepto de contabilidad. 1.2 Información financiera: objetivo e importancia, características y usuarios. 1.3 Formas de organización de las entidades.</p> |
| 2 | Estados Financieros | <p>2.1 Estado de Situación Financiera: definición, elementos que lo integran, clasificación del activo, pasivo y capital, elaboración del balance general, formas de presentación. 2.2 Estado de Resultados: definición, elementos que lo integran, clasificación de ingresos y egresos, elaboración del estado de resultados, formas de presentación.</p> |
| 3 | Teoría de la Partida Doble | <p>3.1 La cuenta 3.2 Elementos de la cuenta 3.3 Reglas del cargo y del abono 3.4 Aplicación práctica</p> |
| 4 | Sistemas de Registro | <p>4.1 Sistemas de registro. 4.1.1 Sistema analítico.</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | | 4.1.2 Sistema de inventarios perpetuos. 4.2 Métodos de valuación de inventarios 4.3 Sistemas de pólizas en software |
| 5 | Análisis e Interpretación de la Información Financiera | 5.1 Concepto y clasificación de los métodos de análisis. 5.1.1 Método de porcentos integrales. 5.1.2 Método de razones financieras. 5.1.3 Método de tendencias. |

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| Conceptos Generales de la Contabilidad | |
|--|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Identifica los conceptos básicos contables para utilizarlos en la contabilidad financiera.</p> <p>Genéricas: Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Capacidad para actuar en nuevas situaciones.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Investigar el concepto, objetivos y características de la contabilidad financiera y realizar mapa conceptual. |
| Estados Financieros | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Identifica, elabora y comprende la importancia del estado de situación financiera y del estado de resultados para la toma de decisiones empresariales.</p> <p>Genéricas: Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> | <ul style="list-style-type: none"> Investigar en grupos de trabajo la importancia del estado de situación financiera. Elaborar juegos de mesa para conocer las cuentas de activo, pasivo y capital. Realizar ejercicios para clasificar las cuentas de activo, pasivo y capital. Realizar ejercicios para elaborar estado de situación financiera en sus diferentes formas de presentación. Investigar en grupos de trabajo los conceptos básicos del estado de resultados y los elementos que lo integran. Usando el registro de cuentas de la actividad anterior generar el estado de resultados. Exponer y discutir por equipos, la relación que existe entre el estado de situación financiera y el estado de resultados. |
| Teoría de la Partida Doble | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Contabiliza en asientos de diario distintas transacciones financieras, aplicando el principio de la partida doble, para generar</p> | <ul style="list-style-type: none"> Identificar en grupos de trabajo la teoría de la partida doble. Resolver ejercicios de aumentos y |

| | |
|--|---|
| información financiera. Genéricas: Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica | disminuciones a las cuentas de activo, pasivo y capital, así como de ingresos y egresos. • Aplicar los aumentos y disminuciones en asientos contables. |
| Sistemas de registro | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| Específica: Elabora el registro de las operaciones relacionados con mercancías y valúa los inventarios de una entidad económica, con la finalidad de obtener información financiera, Genéricas: Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar las características del método analítico, sus ventajas y desventajas. • Elaborar casos prácticos aplicando el método de analítico. • Investigar las características del método de inventarios perpetuos. • Elaborar casos prácticos aplicando el método de inventarios perpetuos. • Investigar y analizar los métodos de valuación de inventarios y su aplicación. |
| Análisis e Interpretación de la Información Financiera | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| Específica: Analiza e interpreta los estados financieros a través de los diferentes métodos de análisis financiera, para toma de decisiones Genéricas: Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica | <ul style="list-style-type: none"> • Investiga los métodos de análisis e interpretación de estados financieros. • Resuelve ejercicios de aplicación de los métodos de análisis e interpretación de estados financieros. |

8. Práctica(s)

- Buscar en internet estados financieros reales de diversas empresas para analizarlos a través de los métodos aprendidos.
- Buscar en la página oficial de la Bolsa Mexicana de Valores estados financieros analizados e interpretados y elaborar un reporte donde argumente dicho análisis.

9. Proyecto de asignatura

Plantear y resolver un caso práctico donde registre operaciones de una empresa, elabore sus estados financieros y aplique los métodos de análisis e interpretación de estados financieros, incluyendo algún método de valuación de inventarios.

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:

- **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:

Mapa conceptual
Examen
Prácticas
Material de exposición

Herramientas:

Rúbrica
Lista de cotejo
Matriz de valoración

11. Fuentes de información

1. Romero L., Javier. (2012) Principios de Contabilidad, México, Editorial EBC.
2. Bravo S., M.L. (2012). “Introducción a las Finanzas”, 3ª. Edificio, Editorial Pearson. México.
3. Charles T. Horngren, et al (2000) “Introducción a la Contabilidad Financiera”. 7ª Ed. Prentice Hall. México.
4. Guajardo C.G., Andrade N. (2008), Contabilidad Financiera. 5ª Ed. Mc Graw-Hill. México.
5. Lara F., E. (2011) Primer curso de contabilidad. 22ª. Edición. Editorial Trillas, México.
6. PRIETO, ALEJANDRO. Principios de Contabilidad. México, Ed. Banca y Comercio, 1999.
7. www.bmv.com.mx

1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la asignatura: | Química |
| Clave de la asignatura: | AEC-1058 |
| SATCA¹: | 2-2-4 |
| Carrera: | Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Civil e Ingeniería Aeronáutica |

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero los elementos necesarios de fenómenos químicos y eléctricos involucrados en el comportamiento de diferentes tipos de materiales, con los cuales pueda ayudar a tomar decisiones pertinentes ante las situaciones que se presenten en los diferentes procesos químicos dados en la industria; ayudando a fortalecer la seguridad e higiene, así como el cuidado al medio ambiente. Asimismo, le proporciona los elementos necesarios para predecir el comportamiento de las reacciones para poder optimizar los materiales obtenidos.

Al abordar los contenidos de este programa, se pretende que el estudiante integre sus conocimientos con los de otras disciplinas, siendo las bases para la asignatura de tecnología de los materiales en ingeniería eléctrica y electromecánica; la asignatura de ciencia e ingeniería de materiales en ingeniería mecatrónica; así como la asignatura de ingeniería de materiales en ingeniería aeronáutica que se encuentran vinculadas estrechamente con su desempeño profesional capacitándole para hacer un uso sustentable de los recursos naturales.

Intención didáctica

El programa de la asignatura de Química se organiza en cuatro temas, en los cuales se incluyen aspectos teóricos y de aplicación.

En el primer tema se estudia de qué está compuesta la materia haciendo énfasis en la estructura atómica y empleada como antecedente para el estudio de la tabla periódica.

En el tema dos se estudian los elementos químicos y su clasificación, así como el impacto que estos tienen en el ambiente; haciendo énfasis en la estructura atómica como antecedente para el estudio de la tabla periódica.

El tercer tema, enlaces químicos, se enfoca en los tipos de enlaces y las propiedades de los compuestos químicos para entender cómo se forman las moléculas y los compuestos. Se debe de poner especial interés en los elementos de interés industrial, así como a procesos eléctricos y electrónicos.

En el cuarto tema se estudian las diversas reacciones químicas, así como los cálculos estequiométricos

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

con reacciones químicas, para comprender la formación de compuestos y las diferentes aplicaciones de la electroquímica y nanoquímica.

Es importante que el estudiante valore las actividades que realiza, para que desarrolle hábitos de estudio y de trabajo que le permitan adquirir aspectos formativos tales como: la curiosidad, puntualidad, flexibilidad, tenacidad, autonomía, el interés y entusiasmo.

El docente de Química debe mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura a fin de que ellas refuercen los aspectos formativos del estudiante a sus ideas y enfoques, así como el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes, sin dejar de contemplar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Evento |
|---|--|--|
| <p>Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 15 al 18 de junio de 2010.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, Acapulco, Aguascalientes, Apizaco, Boca Río, Celaya, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Chiná, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Victoria, Colima, Comitán, Cautla, Durango, El Llano de Aguascalientes, Huixquilucan, Valle Bravo, Guaymas, Huatabampo, Huejutla, Iguala, La Laguna, La Paz, La Zona Maya, León, Lerma, Linares, Los Mochis, Matamoros, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Minatitlán, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Puebla, Querétaro, Reynosa, Roque, Salina Cruz, Saltillo, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tlaxiaco, Toluca, Torreón, Tuxtepec, Valle de Oaxaca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas, Zacatepec, Altiplano de</p> | <p>Elaboración del programa de estudio equivalente en la Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>Tlaxcala, Coatzacoalcos, Cuautitlán Izcalli, Fresnillo, Irapuato, La Sierra Norte Puebla, Macuspana, Naranjos, Pátzcuaro, Poza Rica, Progreso, Puerto Vallarta, Tacámbaro, Tamazula Gordiano, Tlaxco, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongólica y Oriente del Estado Hidalgo.</p> | |
| <p>Instituto Tecnológico de Morelia del 10 al 13 de septiembre de 2013.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, CRODE Celaya, Cerro Azul, Chihuahua, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Hidalgo, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Coacalco, Colima, Iguala, La Laguna, Lerdo, Los Cabos, Matamoros, Mérida, Morelia, Motúl, Múzquiz, Nuevo Laredo, Nuevo León, Oriente del Estado de México, Orizaba, Pachuca, Progreso, Purhepecha, Salvatierra, San Juan del Río, Santiago Papasquiari, Tantoyuca, Tepic, Tlatlauquitpec, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec.</p> | <p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Asignaturas Equivalentes del SNIT.</p> |

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Comprende la estructura de la materia y su relación con las propiedades físicas y químicas, enfocadas a sus aplicaciones a los dispositivos eléctricos y electrónicos, así como a las técnicas requeridas para la construcción de equipos o sistemas electrónicos.

5. Competencias previas

- Ninguna

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|---------------------------------------|---|
| 1 | Teoría cuántica y estructura atómica | 1.1. El átomo y sus partículas subatómicas. <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1. Rayos catódicos y rayos anódicos. 1.1.2. Radiactividad. 1.2. Base experimental de la teoría cuántica. <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1. Teoría ondulatoria de la luz. 1.2.2. Radiación del cuerpo negro y teoría de Planck. 1.2.3. Efecto fotoeléctrico. 1.2.4. Espectros de emisión y series espectrales. 1.3. Teoría atómica de Bohr. <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1. Teoría atómica de Bohr-Sommerfeld. 1.4. Teoría cuántica. <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1. Principio de dualidad. Postulado de De Broglie. 1.4.2. Principio de incertidumbre de Heisenberg. 1.4.3. Ecuación de onda de Schrödinger. <ul style="list-style-type: none"> 1.4.3.1. Significado físico de la función de onda ψ^2. 1.4.3.2. Números cuánticos y orbitales atómicos. 1.5. Distribución electrónica en sistemas polielectrónicos. <ul style="list-style-type: none"> 1.5.1. Principio de Aufbau o de construcción. 1.5.2. Principio de exclusión de Pauli. 1.5.3. Principio de máxima multiplicidad de Hund. 1.5.4. Configuración electrónica de los elementos y su ubicación en la clasificación periódica. 1.5.5. Principios de radiactividad. 1.6. Aplicaciones tecnológicas de la emisión electrónica de los átomos. |
| 2 | Elementos químicos y su clasificación | 2.1. Características de la clasificación periódica moderna de los elementos. <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1. Tabla periódica larga y tabla cuántica. |

| | | |
|---|---------------------|---|
| | | <p>2.2. Propiedades atómicas y su variación periódica.</p> <p>2.2.1. Carga nuclear efectiva.</p> <p>2.2.2. Radio atómico, radio covalente, radio iónico.</p> <p>2.2.3. Energía de ionización.</p> <p>2.2.4. Afinidad electrónica.</p> <p>2.2.5. Número de oxidación.</p> <p>2.2.6. Electronegatividad.</p> <p>2.3. Aplicación: Impacto económico o ambiental de algunos elementos.</p> <p>2.3.1. Abundancia de los elementos en la naturaleza.</p> <p>2.3.2. Elementos de importancia económica.</p> <p>2.3.3. Elementos contaminantes.</p> |
| 3 | Enlaces químicos | <p>3.1. Introducción.</p> <p>3.1.1. Concepto de enlace químico.</p> <p>3.1.2. Clasificación de los enlaces químicos.</p> <p>3.1.3. Aplicaciones y limitaciones de la regla del octeto.</p> <p>3.2. Enlace covalente.</p> <p>3.2.1. Teorías para explicar el enlace covalente y sus alcances.</p> <p>3.2.1.1. Teorías del enlace de valencia.</p> <p>3.2.1.2. Hibridación y geometría molecular.</p> <p>3.2.1.3. Teoría del orbital molecular.</p> <p>3.3. Enlace iónico.</p> <p>3.3.1. Formación y propiedades de los compuestos iónicos.</p> <p>3.3.2. Redes cristalinas.</p> <p>3.3.2.1. Estructura.</p> <p>3.3.2.2. Energía reticular.</p> |
| 4 | Reacciones químicas | <p>4.1. Combinación.</p> <p>4.2. Descomposición.</p> <p>4.3. Sustitución (simple y doble).</p> <p>4.4. Neutralización.</p> <p>4.5. Óxido-Reducción.</p> <p>4.6. Aplicaciones.</p> <p>4.7. Cálculos estequiométricos con reacciones químicas</p> <p>4.7.1. Reacción óxido reducción en</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>electroquímica</p> <p>4.7.2. Fuerza electromotriz (fem) en una celda electroquímica</p> <p>4.7.3. Calculo de la fem y potenciales de óxido reducción</p> <p>4.7.4. Electro depósito (cálculo de electro depósito)</p> <p>4.7.5. Aplicaciones de electroquímica en electrónica.</p> <p>4.7.6. nanoquímica (propiedades fisicoquímicas no convencionales de polímeros, catenanos y rotaxanos)</p> |
|--|--|--|

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| Teoría cuántica y estructura atómica | |
|---|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Comprende la teoría atómica y cuántica basadas en el concepto de la energía que posee toda partícula para obtener la configuración electrónica de los átomos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Consultar en distintas fuentes el concepto de materia y energía, su clasificación y su importancia. • Analizar e interpretar las teorías cuánticas, así como los principios y postulados. • Comprender conceptos a través de ejercicios de determinación de la energía, longitud de onda y la frecuencia cuando un electrón salta o pasa de una órbita de número cuántico principal n (2) a otro más pequeño n (1), así como su relación con las líneas espectrales. • Mediante el desarrollo de ejercicios comprender la relación de la ecuación de Schrodinger con los números cuánticos (n, l, m) y los orbitales atómicos, así como distinguir las formas probabilísticas de los orbitales (s, p, d y f) y su representación espacial. • Diferenciar, determinar y resolver problemas sobre orbitales híbridos en diferentes compuestos. • Establecer en equipos la relación entre los fenómenos que se presentan en los fotomultiplicadores, la naturaleza de la luz y la naturaleza de los materiales. • Elaborar las configuraciones electrónicas de los elementos solicitados y ubicarlos en la tabla periódica. • Utilizar TIC's para obtener configuraciones |

| | <ul style="list-style-type: none"> • polielectrónicos. |
|---|--|
| Elementos químicos y su clasificación | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Analiza el comportamiento de los elementos químicos en la tabla periódica moderna para distinguir los beneficios y riesgos asociados en el ámbito ambiental y económico.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. • Comunicación oral y escrita. | <ul style="list-style-type: none"> • Buscar información sobre las diferentes clasificaciones de los elementos hasta la tabla periódica moderna. • Discernir grupalmente la evolución de la clasificación de los elementos. • Identificar las características de los elementos más importantes utilizados en la industria. • Definir los términos de las propiedades de la tabla periódica. • Utilizar TIC's para consultar las propiedades de los elementos. • Consultar en distintas fuentes los conceptos básicos de compuestos químicos. • Aplicar la teoría de enlace de valencia para explicar la geometría en compuestos químicos. |
| Enlaces químicos | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Comprende la formación de los diferentes tipos de enlaces y su origen en las fuerzas que intervienen para que los elementos reaccionen y se mantengan unidos.</p> <p>Genérica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. • Comunicación oral y escrita. | <ul style="list-style-type: none"> • Analizar los tipos de enlaces químicos y estructuras de Lewis a través de la solución de ejercicios. • Aplicar la teoría de enlace de valencia para explicar la geometría en compuestos químicos. • Realizar una búsqueda bibliográfica acerca de las propiedades los enlaces iónicos y covalentes • Mediante el desarrollo de ejercicios comprender las fuerzas que estabilizan a un enlace covalente, utilizando la regla del octeto y las estructuras de Lewis para representar los enlaces en los compuestos. • Elaborar modelos que permitan explicar los diferentes enlaces químicos. • Desarrollar ejercicios para aplicar la teoría del enlace valencia para explicar la formación de enlaces químicos σ y π y la geometría molecular. • Analizar los diferentes tipos de fuerzas intermoleculares, para comprender las |

| | <p>propiedades de la materia condensada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar TIC's para observar la estructura de los compuestos. |
|---|---|
| Reacciones químicas | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Aplica los conceptos básicos de estequiometria con base en la ley de la conservación de la masa para resolver problemas de reacciones químicas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. • Comunicación oral y escrita. | <ul style="list-style-type: none"> • Consultar en las fuentes los diferentes conceptos básicos de estequiometria, átomo-gramo, mol-gramo, volumen-gramo molecular, número de Avogadro, reactivo limitante, reactivo en exceso, rendimiento. • Desarrollo de ejercicios de balanceo de reacciones químicas. • Relacionar el enunciado de las leyes estequiométricas con el nombre correspondiente. • Resolver ejercicios que impliquen cálculos estequiométricos aplicados a reacciones químicas. • Comprender las propiedades físico-químicas no convencionales de polímeros, rotaxanos y catenanos por medio de un ensayo. • Utilizar TIC's para resolver problemas de balanceo. |

8.Práctica(s)

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Revisar las normas de seguridad, materiales y equipos más comunes en el laboratorio de química básica. • Comprobar las propiedades de la materia: color, dureza, estado, punto de ebullición, punto de fusión, etc. • Aplicar la estequiometria a la ley de la conservación de la materia. • Cambios de estado de la materia: evaporación, sublimación, etc. • Métodos de separación de mezclas: destilación, decantación, cristalización, filtración, etc. • Determinación de elementos y compuestos a la flama. • Identificación de las propiedades periódicas de los elementos como electronegatividad, conductividad, radio iónico, etc. • Comprobar la conductividad eléctrica de los elementos. • Determinación de pH de compuestos inorgánicos. • Electrólisis del agua. • Comprobar diferentes tipos de reacciones químicas como sustitución simple y compuesta, descomposición, oxidación, síntesis, etc. |
|--|

9. Proyecto de asignatura

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:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual y 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.

Se propone la elaboración de un proyecto integrador con la asignatura de química analítica que se imparte en el segundo semestre. El proyecto podrá tener continuidad con cualquiera de los temas de titulaciones (ácido-base, acción de complejos y por precipitación, oxidación- reducción) o métodos gravimétricos de análisis.

Se propone seleccionar una reacción química y describir todo su desarrollo y comprobarlo. El objetivo de química inorgánica es la de establecer las condiciones en la cual se llevará a cabo. En química analítica se llevará a cabo la reacción química y se determinaran los resultados reales.

Se deberán de considerar las siguientes fases:

- **Fundamentación:** Marco referencial sobre tipos de reacciones químicas y su aplicación. Revisar bibliografía, condiciones en las cuales se puede llevar a cabo la reacción química, equipo a utilizar, condiciones de seguridad.
- **Planeación:** Se dividen en equipos para la selección de la reacción química y para establecer las condiciones en que se llevará a cabo. Deben de justificar las condiciones de operación.
- **Ejecución:** Cada equipo establecerá las condiciones de operación de la reacción química, el equipo requerido y las condiciones de seguridad. Llevarán a cabo los cálculos para determinar la cantidad de reactivos necesarios, cantidad de los productos resultantes y la eficiencia de la reacción química. Cada equipo hará un análisis de los resultados obtenidos.
- **Evaluación:** Cada equipo presentará al grupo y entregará un reporte sobre los resultados obtenidos. Se hará una discusión con las condiciones de operación y resultados presentados de las cantidades de reactivos y productos. Los resultados serán tomados como la fundamentación para la asignatura de química analítica.

10. Evaluación por competencias

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permitan obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias, proyecto integrador y cuestionarios.

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permitan constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. Brown, T., LeMay, H. E., y Bursten, B. E. (2009). *Química: La ciencia central*. México: Pearson Educación.
2. Chang, R. (2011). *Fundamentos de química*. México: McGraw Hill
3. Chang, R. (2010) *Química*. (10ª ed.). México: McGraw Hill.
4. Daub, W. G. y Seese, W. S. (2005) *Química*. (8ª. ed.). México: Pearson Educación.
5. Ebbing, D. D. y Gammon, S. D. (2010) *Química general*. (9ª. ed.) México: Cengage Learning.
6. Garritz, A., Gasque, L. y Martínez, A. (2005). *Química universitaria*. Pearson Educación.
7. Mortimer, C. E. (2005) *Química*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
8. Orozco, F. D. (1994). *Análisis químico cuantitativo*. (20a. ed.). México: Porrúa.
9. Phillips, J. S., Strozak, V. S. y Wistrom, C. (2007). *Química: Conceptos y aplicaciones*. (2ª. ed.). McGraw Hill.
10. Sherman, A. (2009). *Conceptos básicos de química*. México: CECSA / Grupo Editorial Patria.
11. Smoot, R. C. (2005). *Mi contacto con la química*. México: McGraw Hill.
12. Vian, Ángel. (1998). *Introducción a la química industrial*. (2ª. ed.) España: Reverte.
13. Woodfield, B. F., Asplund, M. C. y Haderlie, S. (2009). *Laboratorio virtual de química general/cd-rom*. (3ª. ed.). México: Pearson Educación.

1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|--------------------|
| Nombre de la asignatura: | Álgebra Lineal |
| Clave de la asignatura: | ACF – 0903 |
| SATCA¹: | 3-2-5 |
| Carrera: | Todas las Carreras |

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

El Álgebra Lineal aporta al perfil del ingeniero la capacidad para desarrollar un pensamiento lógico, heurístico y algorítmico al modelar fenómenos de naturaleza lineal y resolver problemas.

Esta asignatura proporciona al estudiante de ingeniería una herramienta para resolver problemas de aplicaciones de la vida ordinaria y de aplicaciones de la ingeniería.

Muchos fenómenos de la naturaleza, que se presentan en la ingeniería, se pueden aproximar a través de un modelo lineal. Esta asignatura nos sirve para caracterizar estos fenómenos y convertirlos en un modelo lineal ya que es más accesible, de allí la importancia de estudiar Álgebra Lineal.

Esta asignatura proporciona además conceptos matemáticos relacionados con Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales, Investigación de Operaciones y en otras asignaturas de especialidad por lo que se pueden diseñar proyectos integradores con cualquiera de ellas.

Intención didáctica

La asignatura de Álgebra Lineal se organiza en cinco temas.

En el primer tema se estudian los números complejos como una extensión de los números reales, tema ya abordado en Cálculo Diferencial. Se propone iniciar con este tema para así utilizar los números complejos en el álgebra de matrices y el cálculo de determinantes. Además, el concepto de número complejo será retomado otros cursos dentro de los planes de estudio. Se proponen aplicaciones de complejos como: Teoría de Telecomunicaciones, Análisis de Fourier, Transformada de Laplace, Triangulo de Potencias, etc.

El tema dos, matrices y determinantes, se propone previo al tema de sistemas de ecuaciones lineales con la finalidad de darle mayor importancia a las aplicaciones de las matrices, ya que prácticamente todos los problemas del álgebra lineal pueden enunciarse en términos de matrices.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Por la necesidad de que el alumno comprenda si una matriz tiene inversa, además del cálculo para obtenerla, se ha añadido antes del subtema cálculo de la inversa de una matriz, los conceptos: transformaciones elementales por renglón, escalonamiento de una matriz y núcleo y rango de una matriz.

Es importante para el estudiante, aprender el concepto de transformaciones elementales por renglón para desarrollar el escalonamiento de una matriz como método para obtener la inversa. Para determinar si una matriz tiene inversa o no, evitando el concepto de determinante en este momento, se aborda el concepto de rango como el número de renglones con al menos un elemento diferente de cero de cualquiera de sus matrices escalonadas.

El tercer tema, sistemas de ecuaciones lineales, constituye una parte fundamental en esta asignatura por lo que se hace énfasis en el modelaje, representación gráfica y solución de problemas para las diferentes aplicaciones en ingeniería.

En el cuarto tema se estudian los espacios vectoriales que se presentan en el temario de manera concisa, pero comprenden lo esencial de ellos. Se proponen estudiar aplicaciones como: componentes simétricas, solución de modelos de estado, transformaciones de similitud, procesamiento de imágenes, etc.

El último tema, transformaciones lineales, se presenta condensado haciendo énfasis en las aplicaciones y en la representación de la transformación lineal como una matriz.

El estudiante debe desarrollar la habilidad para modelar procesos lineales en su entorno. Es importante que el estudiante valore las actividades que realiza, que desarrolle hábitos de estudio y de trabajo para que adquiera características tales como: la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

El Álgebra Lineal contribuye principalmente para el desarrollo de las siguientes competencias genéricas: de capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, habilidad para trabajar en forma autónoma, habilidades en el uso de las TIC's, capacidad crítica y autocrítica y la capacidad de trabajo en equipo.

El docente de Álgebra Lineal debe mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura a fin de que ellas refuercen los aspectos formativos: incentivar la curiosidad, el entusiasmo, la puntualidad, la constancia, el interés por mejorar, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes, a sus ideas y enfoques y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Evento |
|--|---|--|
| Instituto Tecnológico de Matamoros, del 9 al 13 de marzo de 2009. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Chihuahua, Chihuahua II, Celaya, Durango, El Salto, Irapuato, León, Matamoros, Mérida, Mexicali, Milpa Alta, Minatitlán, Querétaro, San Luis Potosí, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas Occidente y Zitácuaro. | Reunión Nacional de Diseño de Asignaturas Comunes para el Desarrollo de Competencias Profesionales de las Carreras del SNEST. |
| Instituto Tecnológico de Puebla del 8 al 12 de junio de 2009 | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Chihuahua, Chihuahua II, Celaya, Durango, El Salto, Irapuato, León, Matamoros, Mérida, Mexicali, Milpa Alta, Minatitlán, Querétaro, San Luis Potosí, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas Occidente y Zitácuaro. | Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería en Logística, Ingeniería en Nanotecnología y Asignaturas Comunes. |
| Instituto Tecnológico de Hermosillo, del 28 al 31 de agosto de 2012. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acayucan, Aguascalientes, Altiplano de Tlaxcala, Apizaco, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Juárez, Cd. Madero, Celaya, Chetumal, Coatzacoalcos, Cuautitlán Izcalli, Delicias, Hermosillo, Iguala, Irapuato, Jilotepec, León, Lerdo, Libres, Los Ríos, Matamoros, Minatitlán, Mulegé, Nuevo Casas Grandes, Nuevo Laredo, Orizaba, Pabellón de Arteaga, Puerto Vallarta, | Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de Asignaturas Comunes del SNEST. |

| | | |
|---|--|---|
| | Saltillo, San Luis Potosí, Santiago Papasquiaro, Sinaloa de Leyva, Tapachula, Teposcolula, Teziutlán, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Toluca, Valle del Yaqui, Veracruz, Zacatecas Norte, Zacapoaxtla y Zitácuaro. | |
| Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Madero, Culiacán, Durango, Hermosillo, Matamoros, Mulegé, Orizaba, Pachuca, Roque, San Luis Potosí, Santiago Papasquiaro, Toluca y Zitácuaro. | Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT. |

4. Competencia a desarrollar

| Competencias específicas de la asignatura |
|---|
| Resuelve problemas de modelos lineales aplicados en ingeniería para la toma de decisiones de acuerdo a la interpretación de resultados utilizando matrices y sistemas de ecuaciones. Analiza las propiedades de los espacios vectoriales y las transformaciones lineales para vincularlos con otras ramas de las matemáticas y otras disciplinas. |

5. Competencias previas

| |
|--|
| Plantea y resuelve problemas utilizando las definiciones de límite y derivada de funciones de una variable para la elaboración de modelos matemáticos aplicados. Aplica la definición de integral y las técnicas de integración para resolver problemas de ingeniería. |
|--|

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|--------------------|---|
| 1 | Números complejos. | 1.1 Definición y origen de los números complejos. 1.2 Operaciones fundamentales con números complejos. 1.3 Potencias de “ i ”, módulo o valor absoluto de un número complejo. 1.4 Forma polar y exponencial de un número complejo. 1.5 Teorema de De Moivre, potencias y extracción de raíces de un número complejo. 1.6 Ecuaciones polinómicas. |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| 2 | Matrices y determinantes. | <p>2.1 Definición de matriz, notación y orden.</p> <p>2.2 Operaciones con matrices.</p> <p>2.3 Clasificación de las matrices.</p> <p>2.4 Transformaciones elementales por reglón. Escalonamiento de una matriz. Núcleo y rango de una matriz.</p> <p>2.5 Cálculo de la inversa de una matriz.</p> <p>2.6 Definición de determinante de una matriz.</p> <p>2.7 Propiedades de los determinantes.</p> <p>2.8 Inversa de una matriz cuadrada a través de la adjunta.</p> <p>2.9 Aplicación de matrices y determinantes.</p> |
| 3 | Sistemas de ecuaciones lineales. | <p>3.1 Definición de sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>3.2 Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales y tipos de solución.</p> <p>3.3 Interpretación geométrica de las soluciones.</p> <p>3.4 Métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales: Gauss, Gauss-Jordan, inversa de una matriz y regla de Cramer.</p> <p>3.5 Aplicaciones.</p> |
| 4 | Espacios vectoriales. | <p>4.1 Definición de espacio vectorial.</p> <p>4.2 Definición de subespacio vectorial y sus propiedades.</p> <p>4.3 Combinación lineal. Independencia lineal.</p> <p>4.4 Base y dimensión de un espacio vectorial, cambio de base.</p> <p>4.5 Espacio vectorial con producto interno y sus propiedades.</p> <p>4.6 Base ortonormal, proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.</p> |
| 5 | Transformaciones lineales | <p>5.1 Definición de transformación lineal.</p> <p>5.2 Núcleo e imagen de una transformación lineal.</p> <p>5.3 Representación matricial de una transformación lineal.</p> <p>5.4 Aplicación de las transformaciones lineales: reflexión, dilatación, contracción y rotación.</p> |

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| 1. Números complejos. | |
|-------------------------|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| Competencia específica: | Buscar en diferentes fuentes y realizar un ensayo sobre el origen del término número |

| | |
|---|--|
| <p>Utiliza los números complejos, sus representaciones y las operaciones entre ellos para tener una base de conocimiento a utilizar en ecuaciones diferenciales y en diferentes aplicaciones de ingeniería.</p> <p>Competencias genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo.</p> | <p>imaginario.</p> <p>Generalizar el concepto de un número complejo en un mapa conceptual a partir de los números reales e imaginarios.</p> <p>Discutir en grupos el proceso de solución de una ecuación cuadrática que cumpla la condición del factor discriminante $b^2 - 4ac < 0$ para introducir la definición de $\sqrt{-1}$.</p> <p>Comprobar las soluciones de una ecuación cuadrática que cumpla la condición $b^2 - 4ac < 0$ para introducir las operaciones de suma y multiplicación de números complejos.</p> <p>Construir una tabla con las potencias de i y reconocer que cualquier potencia de i^n se puede representar como $\pm i$ ó ± 1.</p> <p>Graficar un número complejo en la forma rectangular y polar en el mismo plano y generar el triángulo para deducir las fórmulas de transformación entre sus diferentes representaciones.</p> <p>Utiliza la expansión en serie de potencias de Maclaurin de la exponencial para obtener la fórmula de Euler para convertir una exponencial compleja a la forma polar o a la rectangular.</p> <p>Resolver ejercicios sobre operaciones de suma, multiplicación y división con complejos, así como las transformaciones en sus diferentes formas.</p> <p>Analizar el teorema de De Moivre y aplicarlo en la solución de ejercicios de potenciación y radicación de números complejos.</p> <p>Resolver ecuaciones polinómicas que en su solución tengan raíces complejas.</p> <p>Utilizar TIC's para realizar operaciones y graficar números complejos.</p> <p>Identificar el uso de números complejos en aplicaciones de ingeniería y en otras ramas de las matemáticas y presentarlo frente al grupo.</p> |
|---|--|

| 2. Matrices y Determinantes. | |
|---|---|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Competencia específica:</p> <p>Utiliza las matrices, sus propiedades, el determinante y operaciones entre ellas, para resolver problemas de aplicación en las diferentes áreas de las matemáticas y de la ingeniería.</p> <p>Competencias genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo.</p> | <p>Identificar a partir de un listado de propuestas cuáles de ellas son matrices cuadradas y cuál es el orden de cada una.</p> <p>Construir y denotar matrices con ciertas características específicas previamente planteadas.</p> <p>Resolver ejercicios de suma de matrices, multiplicación por un escalar y multiplicación de matrices identificando cuándo se pueden llevar a cabo e identificar el orden de la matriz resultante.</p> <p>Buscar en diferentes fuentes y presentar la definición de los diferentes tipos de matrices cuadradas.</p> <p>Reducir una matriz a su forma escalonada y su forma escalón reducida por renglones.</p> <p>Cálculo del núcleo y el rango.</p> <p>Factorizar una matriz como producto LU.</p> <p>Obtener la inversa de una matriz cuadrada mediante la forma escalonada reducida por renglones y comprobarla.</p> <p>Calcular el determinante de una matriz cuadrada.</p> <p>Aplicar la regla de Sarrus y los conceptos de menores y cofactores para la solución de ejercicios de cálculo de determinantes.</p> <p>Verificar las propiedades de los determinantes.</p> <p>Encontrar la inversa de una matriz utilizando la adjunta.</p> <p>Plantear arreglos matriciales sobre problemas de aplicación, resolverlos y presentarlos frente al grupo.</p> <p>Utilizar TIC's para operar matrices, obtener su inversa y el determinante.</p> |
| 3. Sistemas de ecuaciones lineales. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Competencia específica:</p> <p>Resuelve problemas de aplicación en ingeniería sobre sistemas de ecuaciones lineales para interpretar las soluciones y tomar decisiones con base en ellas,</p> | <p>Utilizar TIC's para visualizar geoméricamente las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>Realizar una búsqueda de información acerca de la diferencia entre un sistema de ecuaciones lineales homogéneo y no</p> |

| | |
|--|---|
| <p>utilizando los métodos de Gauss, Gauss-Jordan, matriz inversa y regla de Cramer.</p> <p>Competencias genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo.</p> | <p>homogéneo, así como de los tipos de solución que se pueden presentar en cada caso.</p> <p>Resolver sistemas de ecuaciones lineales por los métodos de Gauss, Gauss-Jordan, matriz inversa y regla de Cramer y analizar sus características.</p> <p>Utilizar TIC's para resolver sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>Identificar el uso de sistemas de ecuaciones lineales en aplicaciones de ingeniería y en otras ramas de las matemáticas.</p> <p>Resolver problemas de aplicación propuestos acordes al perfil e interpretar su solución.</p> |
| <p>4. Espacios vectoriales.</p> | |
| <p>Competencias</p> | <p>Actividades de aprendizaje</p> |
| <p>Competencia específica:</p> <p>Comprende la definición de espacio vectorial como una abstracción para relacionarlo con otras áreas de las matemáticas.</p> <p>Competencias genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo.</p> | <p>Realizar una consulta bibliográfica sobre el concepto de espacio y subespacio vectorial.</p> <p>Analizar los axiomas que definen a un espacio vectorial.</p> <p>Verificar si se forma un espacio vectorial dado un conjunto de elementos y las operaciones entre ellos.</p> <p>Investigar ejemplos de subespacios.</p> <p>Identificar en una lista de ejercicios cuándo es que un conjunto forma una base de un espacio vectorial y encontrar la dimensión.</p> <p>Encontrar la matriz de cambio de la base (de transición).</p> <p>Utilizar TIC's para encontrar las matrices de cambio de base.</p> <p>Investigar la extensión de un espacio vectorial a un espacio euclidiano (con producto interno).</p> <p>Investigar conjuntos ortonormales de vectores.</p> <p>Utilizar el proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.</p> <p>Utilizar TIC's para realizar el proceso de ortonormalización.</p> |

| 5. Transformaciones lineales. | |
|--|---|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Competencia específica:</p> <p>Utiliza la definición de transformación lineal y sus propiedades para representarla matricialmente.</p> <p>Competencias genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo.</p> | <p>Buscar información sobre la definición de transformación lineal y sus propiedades.</p> <p>Obtener la matriz asociada a una transformación lineal.</p> <p>Obtener el núcleo y la imagen de una transformación lineal, así como la nulidad y el rango.</p> <p>Investigar el uso de las transformaciones lineales al área de la ingeniería</p> <p>Utilizar TIC's para encontrar el núcleo y la imagen de una transformación lineal.</p> <p>Resolver ejercicios relacionados con transformaciones lineales de reflexión, dilatación, contracción y rotación.</p> |

8. Práctica(s)

| |
|--|
| <p>Utilizar TIC's para:</p> <p>Realizar operaciones con números complejos.</p> <p>Realizar operaciones con matrices, obtener el determinante y calcular su inversa.</p> <p>Resolver problemas de aplicación de sistemas de ecuaciones lineales, a través de la gráfica verificar la solución del sistema.</p> <p>Encontrar la matriz de transformación y representar un vector de una base a otra y realizar el proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.</p> <p>Resolver ejercicios relacionados con aplicaciones de las transformaciones lineales.</p> <p>TIC's propuestos a utilizar: Sistemas Algebraicos Computarizados (SAC) como Mathematica, Maple, Derive, Mathcad, Matlab, Geogebra, Wiris, Winplot, etc.</p> |
|--|

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 meta cognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias, exámenes, proyecto de asignatura o integrador y cuestionarios.

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permitan constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

Textos:

- Del Valle, J. C. (2012). *Álgebra lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias*. México. Mc Graw-Hill.
- Grossman, S. I. (2012). *Álgebra Lineal*. (7a ed). México. Mc Graw-Hill.
- Grossman, S. I. (2011). *Matemáticas 4: Álgebra Lineal*. México. Mc Graw-Hill.
- Kolman, B. (2013). *Álgebra Lineal*. México. Pearson Educación.
- Larson, R. (2010). *Fundamentos de Álgebra Lineal*. (6ª ed). México. Cengage Learning.
- Lay, D. C. (2013). *Álgebra lineal para cursos con enfoque por competencias*. México. Pearson.
- Poole, D. (2011). *Álgebra lineal una introducción moderna*. (3ª ed). México. Cengage Learning.

Recursos en Internet:

- Mathematics resource center, department of mathematics indian institute of technology Bombay, India (2010). *Applets in Linear Algebra*. Consultado en 02,11,2014 en <http://www.mathresource.iitb.ac.in/linear%20algebra/appletsla.html>.
- Meel, David (2010). Conceptual Online Linear Algebra. Consultado en 02,11,2014 en <http://personal.bgsu.edu/~meel/Tools/>.
- Przemyslaw, Bogacki. (2013). *Linear Algebra Toolkit*. Consultado en 02,11,2014 en <http://www.math.odu.edu/~bogacki/cgi-bin/lat.cgi>.
- Siebel, Jens (2010). *An Interactive Introduction to Complex Numbers*. Consultado en 02,11,2014 en http://www.maa.org/sites/default/files/images/upload_library/47/Siebel/Applet_Basic_Calculations.html.

1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la asignatura: | Probabilidad y Estadística |
| Clave de la asignatura: | AEF-1052 |
| SATCA¹: | 3-2-5 |
| Carrera: | Ingeniería Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Biomédica e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones. |

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en las áreas referentes a la computación, comunicaciones y de Ingeniería Biomédica las competencias que le permitan entender, aplicar y desarrollar modelos matemáticos utilizando técnicas de probabilidad y estadística para el análisis de información y la toma de decisiones en las diferentes áreas de las ciencias computacionales.

La asignatura se encuentra ubicada al principio de la carrera. Probabilidad y Estadística consiste en los conceptos básicos de la teoría de la probabilidad y la estadística descriptiva de datos agrupados y no agrupados. Se enseña como razonar de manera lógica la toma de decisiones en presencia de incertidumbre y variación.

El programa de este curso incluye el estudio y aplicación de las técnicas de la Estadística, aporta los conceptos y métodos de Probabilidad, modela fenómenos aleatorios, resuelve problemas reales, hace inferencias, respalda la toma de decisiones, estudia variables aleatorias, tanto de tipo discreto como de tipo continuo por lo que apoya a las asignaturas de Formulación y Evaluación de Proyectos.

Probabilidad y Estadística provee los conocimientos básicos sobre conceptos de probabilidad y pruebas estadísticas para la asignatura de Simulación, para la asignatura de Investigación de operaciones los temas de estadística descriptiva y distribuciones de probabilidad. Para la asignatura de Matemáticas para la Toma de Decisiones los temas de probabilidad y estadística le dan la introducción a teoría de inventarios. Por lo que se pueden desarrollar proyectos integradores con cualquiera de esas asignaturas.

Intención didáctica

La asignatura se encuentra dividida en cinco temas. Los dos primeros enfocados al estudio formal de la probabilidad y los tres siguientes a la estadística propiamente.

El primer tema agrupa los contenidos conceptuales de la estadística descriptiva, identificando las diferentes medidas de tendencia central y de dispersión, de igual forma se abarca la distribución de frecuencias, gráficos estadísticos básicos y las técnicas de agrupación de datos para interpretar los valores esperados. Los conceptos de distribución de frecuencia y el análisis de las técnicas de agrupación de datos y muestreo son fortalecidos con la generación de histogramas, analizando sus diferencias y aplicaciones en situaciones específicas, especialmente en el área de las ciencias

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

computacionales.

En el segundo tema se revisan los conceptos básicos de probabilidad, como primera parte se abordan las técnicas de conteo los principios aditivo y de multiplicación para determinar la forma en que podrá llevarse a cabo una serie de experimentos. En la segunda parte se analizan las probabilidades con técnicas de conteo, la probabilidad condicional, la ley multiplicativa y los eventos independientes.

En el tema tres se estudian de variables aleatorias en las que se distingue entre variables discretas y continuas. El estudiante las utilizará para definir en un experimento el tipo de resultados de acuerdo a los experimentos que esté realizando de procesos biomédicos, computación y comunicaciones.

Las distribuciones de probabilidad del tema cuatro se trata del comportamiento de la variable aleatoria relacionada con su probabilidad. Aquí se resuelven problemas que conducen a la toma de decisiones en el ámbito agropecuario estimando el nivel de incertidumbre. Se revisan las distribuciones: binomial, hipergeométrica y de Poisson. Se analiza en especial la distribución normal: ecuación, gráficas, tablas y aplicaciones. Finalmente se revisan la distribución T-student, Chi cuadrada y F.

El tema cinco introduce al estudiante al análisis de las relaciones entre variables, la aplicación de la teoría de mínimos cuadrados y el modelo matemático resultante del caso de estudio y sus límites de validez.

El último tema de Estadística Aplicada es el más importante y es la parte fundamental de la estadística que comienza con el muestreo para después estimar el tamaño de la muestra definitiva y poder realizar una prueba estadística.

El estudiante utiliza los conocimientos adquiridos para poder mejorar la interpretación y aplicación de procesos estadísticos y probabilísticos que se presentan en ingeniería.

Es importante que el estudiante valore las actividades que realiza, que desarrolle hábitos de estudio y de trabajo para que adquiriera características tales como: la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

El docente de Probabilidad y Estadística debe mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura a fin de que ellas refuercen los aspectos formativos: incentivar la curiosidad, el entusiasmo, la puntualidad, la constancia, el interés por mejorar, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes, a sus ideas y enfoques y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente. El docente de Probabilidad y Estadística debe de estar realizando actividades de investigación.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Evento |
|---|--|--|
| <p>Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 15 al 18 de junio de 2010.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, Acapulco, Aguascalientes, Apizaco, Boca Río, Celaya, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Chiná, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Victoria, Colima, Comitán, Cautla, Durango, El Llano de Aguascalientes, Huixquilucan, Valle Bravo, Guaymas, Huatabampo, Huejutla, Iguala, La Laguna, La Paz, La Zona Maya, León, Lerma, Linares, Los Mochis, Matamoros, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Minatitlán, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Puebla, Querétaro, Reynosa, Roque, Salina Cruz, Saltillo, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tlaxiaco, Toluca, Torreón, Tuxtepec, Valle de Oaxaca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas, Zacatepec, Altiplano de Tlaxcala, Coatzacoalcos, Cuautitlán Izcalli, Fresnillo, Irapuato, La Sierra Norte Puebla, Macuspana, Naranjos, Pátzcuaro, Poza Rica, Progreso, Puerto Vallarta, Tacámbaro, Tamazula Gordiano, Tlaxco, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongólica y Oriente del Estado Hidalgo.</p> | <p>Elaboración del programa de estudio equivalente en la Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.</p> |
| <p>Instituto Tecnológico de Morelia del 10 al 13 de septiembre de 2013.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, CRODE</p> | <p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Asignaturas Equivalentes del SNIT.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Celaya, Cerro Azul, Chihuahua, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Hidalgo, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Coacalco, Colima, Iguala, La Laguna, Lerdo, Los Cabos, Matamoros, Mérida, Morelia, Motúl, Múzquiz, Nuevo Laredo, Nuevo León, Oriente del Estado de México, Orizaba, Pachuca, Progreso, Purhepecha, Salvatierra, San Juan del Río, Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tepic, Tlatlauquitpec, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec.</p> | |
|--|---|--|

4. Competencia a desarrollar

| Competencia específica de la asignatura |
|---|
| <p>Aplica los conceptos de la teoría de la probabilidad y estadística para organizar, clasificar, analizar e interpretar datos para la toma de decisiones en aplicaciones de ingeniería biomédica, en computación y comunicaciones.</p> |

5. Competencias previas

| |
|---|
| <p>Conoce la teoría de conjuntos para definir el espacio muestral. Resuelve y grafica funciones algebraicas para interpretar su comportamiento. Calcula integrales definidas para determinar áreas bajo la curva.</p> |
|---|

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|--------------------------|--|
| 1 | Estadística descriptiva. | <p>1.1 Conceptos básicos de estadística: Definición, Teoría de decisión, Población, Muestra aleatoria, Parámetros aleatorios.</p> <p>1.2 Descripción de datos: Datos agrupados y no agrupados, Frecuencia de clase, Frecuencia relativa, Punto medio, Límites.</p> <p>1.3 Medidas de tendencia central: Media aritmética, geométrica y ponderada, Mediana, Moda, Medidas de dispersión, Varianza, Desviación estándar, Desviación media, Desviación mediana, Rango.</p> <p>1.4 Parámetros para datos agrupados.</p> <p>1.5 Distribución de frecuencias.</p> <p>1.6 Técnicas de agrupación de datos.</p> <p>1.7 Técnicas de muestreo.</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | | 1.8. Histogramas. |
| 2 | Fundamentos de la Teoría de Probabilidad. | 2.1 Técnicas de Conteo 2.1.1 Principio aditivo. 2.1.2 Principio multiplicativo. 2.1.3 Notación Factorial. 2.1.4 Permutaciones. 2.1.5 Combinaciones. 2.1.6 Diagrama de Árbol. 2.1.7 Teorema del Binomio. 2.2 Teoría elemental de probabilidad. 2.3 Probabilidad de Eventos: Definición de espacio muestral, definición de evento, simbología, unión, intersección, diagramas de Venn. 2.4 Probabilidad con Técnicas de Conteo: Axiomas, Teoremas. 2.5 Probabilidad condicional: Dependiente, Independiente. 2.6 Ley multiplicativa. 2.7 Eventos independientes: Regla de Bayes. |
| 3 | Variables Aleatorias. | 3.1 Variables aleatorias discretas: 3.1.1 Distribución de probabilidad en forma general. 3.1.2 Valor esperado 3.1.3 Variancia, desviación estándar. 3.1.4 Función acumulada. 3.2 Variables aleatorias Continuas: 3.2.1 Distribución de probabilidad en forma general. 3.2.2 Valor esperado 3.2.3 Variancia, desviación estándar. 3.2.4 Función acumulada. 3.2.5 Cálculos de probabilidad. |
| 4 | Distribuciones de Probabilidad. | 4.1 Función de probabilidad. 4.2 Distribución binomial. 4.3 Distribución hipergeométrica. 4.4 Distribución de Poisson. 4.5 Distribución normal. 4.6 Distribución T-student. 4.7 Distribución Chi cuadrada. 4.8 Distribución F. |
| 5 | Regresión lineal. | 5.1 Regresión y correlación. 5.1.1 Diagrama de dispersión. 5.1.2 Regresión lineal simple. 5.1.3 Correlación. 5.1.4 Determinación y análisis de los coeficientes de correlación y de determinación. 5.1.5 Distribución normal bidimensional |

| | | |
|---|-----------------------|---|
| | | 5.1.6 Intervalos de confianza y pruebas para el coeficiente de correlación. 5.1.7 Errores de medición. |
| 6 | Estadística aplicada. | 6.1 Muestreo 6.1.1 Tipos de muestreo. 6.1.2 Teorema de Límite central. 6.1.3 Distribución muestral de la media. 6.1.4 Distribución muestral de una proporción. 6.2 Estimación 6.2.1 Estimación puntual. 6.2.2 Estimación por intervalo. 6.2.3 Intervalo de confianza para una media. 6.2.4 Intervalo de confianza para una proporción. 6.3 Prueba de hipótesis 6.3.1 Errores tipo I y II. 6.3.2 Pasos para realizar una Prueba de Hipótesis. 6.3.3 Prueba de hipótesis para una media. 6.3.4 Prueba de hipótesis para una proporción. |

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| Estadística Descriptiva. | |
|---|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Comprende los conceptos básicos de la estadística descriptiva para el análisis, organización y presentación de datos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Obtener información de diferentes fuentes sobre los conceptos básicos de estadística: definición, teoría de decisión, población, muestra aleatoria, parámetros aleatorios. • Discutir la información encontrada y llegar a definiciones conjuntas. • Elaborar un mapa conceptual de la información analizada. • Determinar la descripción de los datos correspondientes a través de ejercicios. • Obtener información por grupos de trabajo sobre las medidas de tendencia central: media aritmética, geométrica, ponderada, mediana y moda y las de dispersión: varianza, desviación estándar, desviación media, desviación mediana y rango. • Formar grupos de trabajo donde cada uno deberá presentar un ejemplo del ambiente real donde se calculen las medidas de tendencia central y de dispersión, explicando la importancia de cada una de ellas para el análisis de los datos. • Resolver problemas que involucren medidas de tendencia central y de dispersión |

| | |
|--|---|
| | utilizando TIC's. <ul style="list-style-type: none"> • Discutir las características de las distribuciones de frecuencia, identificando su utilización en problemas específicos. • Utilizar TIC's para elaborar diferentes histogramas, con información correspondiente a un problema del medio cotidiano. |
| Fundamentos de la Teoría de Probabilidad. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Utiliza los conceptos básicos de la teoría de la probabilidad para aplicarlos en la solución de problemas de ingeniería biomédica, computación y comunicaciones.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Buscar información y presentarla en grupos de trabajo sobre el desarrollo histórico de la probabilidad. • Buscar en distintas fuentes los conceptos básicos de: espacio muestral, evento, simbología, operaciones y diagramas de Venn. • Elaborar un resumen individual con la información encontrada. • Parafrasear individualmente los principales axiomas y teoremas para la solución de problemas de probabilidad con técnicas de conteo. • Determinar las probabilidades de eventos simples y los espacios muestrales mediante juegos de azar en grupos de trabajo. • Resolver ejercicios y problemas en grupos de trabajo que impliquen el cálculo de la probabilidad utilizando técnicas de conteo. • Analizar el concepto de probabilidad condicional dependiente e independiente mediante la solución de problemas. • Identificar la aplicación de la ley multiplicativa en la solución de problemas de cálculo de probabilidad en eventos mediante la construcción de ejemplos en grupos de trabajo. • Construir en plenaria ejercicios que involucren el teorema de Bayes, relacionados con el área de las ciencias computacionales. • Utilizar TIC's para resolver problemas sobre probabilidades. |

| Variables Aleatorias. | |
|--|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Identifica el tipo de variable aleatoria de un experimento para calcular estadísticos y visualizar el comportamiento de la variable.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. | <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de información sobre los tipos de variables aleatorias discretas y continuas. • Establecer la función de probabilidad de una variable aleatoria discreta y continua a partir de una situación real o simulada, y calcular sus propiedades: la esperanza matemática, varianza y desviación estándar, coeficiente de variabilidad, interpretación y su representación gráfica. • Utilizar TIC's para resolver problemas sobre variables aleatorias. |
| Distribuciones de Probabilidad. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Identifica las propiedades y características de las distribuciones discretas y continuas de un experimento para procesar la información de fenómenos y procesos de ingeniería biomédica, computación y comunicaciones.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Buscar en diferentes fuentes de información las distribuciones: binomial, hipergeométrica, Poisson. • Presentar en plenaria, mediante grupos de trabajo, la definición, características y proceso de cálculo de las distribuciones investigadas. • Resolver ejercicios y problemas donde se aplique las diferentes distribuciones. • Definir en plenaria el concepto de Esperanza matemática. • Analizar y discutir en grupos de trabajo las propiedades de la curva binomial. • Resolver ejercicios y problemas relacionados con la distribución normal. • Buscar en diferentes fuentes de información y en grupos de trabajo, otras distribuciones: T-student, Chi cuadrada y F, sus características, propiedades, cálculo y aplicaciones. • Resolver ejercicios y problemas relacionados con las distribuciones muestrales: T-student, Chi cuadrada y F. • Utilizar TIC's para resolver problemas de las diferentes distribuciones. |
| Regresión y Correlación. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Aplica los conceptos del modelo de regresión lineal y establecer las condiciones para distinguir</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Buscar en diferentes fuentes los conceptos de regresión y correlación, lineal y múltiple. |

| | |
|---|---|
| <p>entre una regresión y una correlación.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. | <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el diagrama de dispersión y la ecuación de regresión para dos o más variables. • Resolver problemas de regresión, mediante TIC's y analizar resultados. • Aplicar los resultados de los problemas para hacer interpolación de valores. • Determinar los coeficientes de correlación y de determinación y tomar decisiones sobre su aplicación para diferentes modelos. • Utilizar TIC's para resolver problemas de regresión y correlación así como obtener los gráficos. |
| <p>Estadística Aplicada.</p> | |
| <p>Competencias</p> | <p>Actividades de aprendizaje</p> |
| <p>Específicas: Comprende los conceptos de muestreo para aplicar la teoría de distribuciones de de muestreo y diferentes tipos de fenómenos que se presentan en una muestra en procesos eléctricos, electrónicos y electrodinámicos.</p> <p>Aplica los fundamentos de la teoría de estimación para resolver problemas que requieren el cálculo del tamaño de la muestra para procesos eléctricos, electrónicos y electrodinámicos.</p> <p>Aplica los conceptos básicos de una prueba de hipótesis para identificar cuáles son los posibles fenómenos que se pueden analizar a través de una prueba de hipótesis.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de información de conceptos relacionados con el muestreo. • Discutir de los elementos investigados. • Proporcionar situaciones hipotéticas de procesos y/o poblaciones finitas para obtengan de dichos procesos un conjunto de datos para sus análisis. • Obtener los valores de t, X², F y Z de las diferentes distribuciones muestrales. • Interpretar los resultados obtenidos. • Calcular dado un conjunto de datos los intervalos de confianza, según proceda, para la media y proporción. • Interpretar el significado de los intervalos de confianza. • Dado un conjunto de datos diferenciar la importancia de utilizar estimadores puntuales y estimadores por intervalos. • Formular y resolver ejercicios aplicando la metodología de prueba de hipótesis para la media, proporción y varianza. • Obtener el tamaño de la muestra para diferentes situaciones en procesos eléctricos, electrónicos y electrodinámicos del error tipo I, error tipo II y para la potencia de la prueba. • Utilizar TIC's para obtener los resultados sobre muestreo, estimación y pruebas de hipótesis. |

8. Práctica(s)

- Realizar una visita de campo para obtener datos.
- Representar los datos mediante histogramas y analizar las medidas de tendencia central y su dispersión, utilizando TIC's.
- Determinar las probabilidades de eventos simples y espacios muestrales mediante el uso de juegos de azar.
- Comprobar el Teorema de Bayes mediante eventos simples.
- Resolver problemas de las diferentes distribuciones muestrales.
- Elaborar sus gráficos y comprobar los resultados mediante el uso de TIC's.
- Realizar una visita de campo para obtener datos.
- Realizar análisis de regresión lineal en procesos.
- Establecer la relación entre variables seleccionadas, obtener el modelo de regresión lineal y analizar su comportamiento con el uso de TIC's.
- Resolver problemas de las diferentes distribuciones muestrales, estimación y prueba de hipótesis.
- Desarrollo por equipos de trabajo con los estudiantes de la colección de una muestra de datos grande, para su análisis, aplicando las técnicas y métodos de trabajo desarrollados a lo largo del curso y su presentación por avances para cada tema.

TIC's propuestos a utilizar:

- Microsoft Excel
- Statgraphics (www.statgraphics.com)
- Minitab.
- SPSS
- Softwares Matemáticos: Mathcad, Maple, Scientific Workplace, Mathematica, Matlab.

9. Proyecto de asignatura

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:

- **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 meta cognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias, proyecto de asignatura o integrador y cuestionarios.

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que me permite constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. Anderson, D. R. (2008). *Estadística para administración y economía*. (10ª. ed.) México: Cengage Learning.
2. Berenson, M. (2006). *Estadística para administración*. (4ª. ed.) México: Pearson Educación.
3. Carot, V. (2006). *Control estadístico de la calidad*. España: Alfaomega.
4. Devore, J. L. (2012) *Probabilidad y estadística para ingenierías y ciencia*. (8ª. ed.) México: Cengage Learning.
5. Gamiz, B. E. (2012). *Probabilidad y estadística con prácticas en Excel*. (3ª. ed.) México: JIT Press.
6. Gutiérrez, P. H. (2012). *Análisis y diseño de experimentos*. (3ª. ed.) México: McGraw-Hill
7. Gutiérrez, P. H. (2009). *Control estadístico de calidad y seis sigma*. (2ª. ed) México: McGraw-Hill.
8. Hines, W. (2009) *Probabilidad y estadística para ingeniería* (4ª. ed.) México: CECSA: Grupo Editorial Patria.
9. Johnson, R. A. (2012) *Probabilidad y estadística para ingenieros*. (8ª. ed.) México: Pearson Educación.
10. Kazmier, L. (2006). *Estadística aplicada a administración y economía*. (4ª. ed.) México: McGraw-Hill.
11. Larson, H. J. (1992). *Introducción a la teoría de probabilidades e inferencia estadística*. México: Limusa.
12. Levine, D. M. (2010) *Estadística para administración y economía*. (7ª. ed.) México: Pearson Educación.
13. Mendenhall, W. (2010). *Introducción a la Probabilidad y Estadística*. (13ª. ed.) México: Cengage Learning.
14. Montgomery, D. C. (2011). *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería*. (2ª. ed.) México: Limusa: Wiley.
15. Quezada, L. (2010). *Estadística para ingenieros*. México: Empresa Editora Macro.
16. Rodríguez, F. J. (2008). *Estadística para administración*. México: Grupo Editorial Patria.
17. Spiegel, M. (2010). *Fórmulas y tablas de matemática aplicada*. (3ª. ed.) México: McGraw-Hill
18. Spiegel, M. (2010). *Teoría y problemas de Probabilidad y estadística*. (3ª. Ed.) México: McGraw-Hill.
19. Wackerly, D. D. (2010). *Estadística matemática con aplicaciones*. (7ª. ed.) México: Cengage Learning.
20. Walpole, R. E. (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. (9ª. ed) México: Pearson Educación.