**Tecnológico Nacional de México**

**Subdirección Académica**

**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales**

**Periodo: SEPTIEMBRE 2022- ENERO 2023**

Nombre de la Asignatura: METODOS NUMERICOS Plan de Estudios: IMCT-2010-229

Clave de la Asignatura: AEC-1046

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

# Caracterización de la asignatura:

**Aportación de la asignatura al egresado**

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero la capacidad de aplicar métodos numéricos en la resolución de problemas de la ingeniería y la ciencia auxiliándose del uso de computadoras.

Su integración se ha hecho en base a un análisis de las técnicas mediante las cuales es posible formular problemas de tal forma que pueden resolverse usando operaciones.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en la primera mitad de la trayectoria escolar;

De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas: modelos y control, validación de un simulador, métodos para generar variables aleatorias, entre otros.

1. **Intención didáctica: Intención didáctica.**

Se organiza el temario, en seis unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en cada unidad incluyendo los contenidos necesarios para el uso de software de computo numérico.

En la primera unidad abordan los conceptos básicos de los métodos numéricos, así como los tipos de errores. La segunda unidad trata los diferentes métodos de solución de ecuaciones y sus aplicaciones.

En la tercera unidad se contemplan los métodos de solución de sistemas de ecuaciones, sus iteraciones, convergencia y aplicaciones correspondientes.

La cuarta unidad aborda la diferenciación numérica, la integración numérica, la integración múltiple y sus aplicaciones.

Se integran en la quinta unidad los elementos correspondientes a la interpolación segmentada, de Newton, de Lagrange, etc.

En la sexta unidad se trata la solución de ecuaciones diferenciales usando los métodos de un paso, de pasos múltiples y las aplicaciones correspondientes, dando así un cierre a la materia.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y 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; esto permite la integración del alumno con el conocimiento durante el curso.

Principalmente se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer problemas diversos, ya sean propuestos, artificiales, virtuales o naturales.

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

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje y en la elaboración de cada una de las prácticas sugeridas de esta asignatura

# Competencia de la asignatura:

Conocer, comprender y aplicar métodos numéricos para resolver problemas de la ingeniería y científicos mediante el uso de computadoras.

**Análisis por competencias específicas:**

Competencia No.

1 Descripción

Comprender la importancia de los métodos numéricos. Conocer y manejar software de cómputo numérico.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia  específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS NUMÉRICOS   * 1. Importancia de los Métodos Numéricos.   2. Conceptos Básicos: Cifra Significativa, Precisión, Exactitud, Incertidumbre y Sesgo.   3. Tipos de Errores.   4. Software de Cómputo Numérico.   5. Métodos Iterativos. | * Realizar la búsqueda e identificación de la importancia de los métodos numéricos. * Investigar sobre tipos de errores y su aplicación. * Elaborar un cuadro comparativo sobre el software de computo numérico.   Realizar prácticas de uso de un software de cómputo numérico, apoyado en manuales y tutoriales | * Exposición Efectiva de los temas de la Unidad.   Explicación práctica mediante software de las diferencias en los conceptos de la Unidad.  Las videoconferencias se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario de la materia. | * Capacidad de análisis y síntesis. * Capacidad de organizar y planificar. * Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. * Solución de problemas. * Toma de decisiones. * Trabajo en equipo. * Capacidad de aplicar los conocimientos. * Habilidades de investigación. * Capacidad de generar nuevas ideas. * Liderazgo. | 4-4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | correspondientes |  | * Habilidad para trabajar en forma. Autónoma. * Búsqueda del logro. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| Evaluacion de :  Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar  Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas  Trabajo en equipo  Capacidad de aplicar los conocimientos Mediante : REPORTE DE INVESTIGACION | 20 % |
| Evaluación de:  Capacidad de organizar y planificar Capacidad de aplicar los conocimientos Mediante : EXAMEN ESCRITO | 80% |
|  |  |

# Niveles de desempeño

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores   1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.   3.  4. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase** | 95-100 |
|  |  | **(creatividad)**: Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.   1. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:** Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 2. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 3. **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma   activa durante el curso. |  |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y  actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de evaluación**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Evidencia de aprendizaje | % | Indicador de alcance | | | | | | Evaluación formativa de la  competencia |
|  |  | A | B | C | D | N |  | |
| Reporte de Investigación (Entrega documental Lista de Cotejo) | 20% | 17-20 | 13-16 | 9-12 | 6-8 | 0-6 | Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar  Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas  Trabajo en equipo  Capacidad de aplicar los conocimientos | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | Mediante : REPORTE DE INVESTIGACION |
| Examen (Porcentaje de la evaluación) | 80% | 78-80 | 72-78 | 66-72 | 64-66 | 0-63 | Capacidad de organizar y planificar Capacidad de aplicar los conocimientos Mediante : EXAMEN ESCRITO |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total | 100% | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | NA |  |

Competencia No. 1 Descripción Implementar métodos de solución de ecuaciones algebraicas o

trascendentales, con apoyo de un lenguaje de programación.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia  específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| MÉTODOS DE SOLUCIÓN DE ECUACIONES   * 1. Métodos de Intervalo.   2. Método de Bisección.   3. Método de   Aproximaciones | * Realizar la búsqueda y el análisis de la interpretación grafica de una raíz y la teoría de alguno de los métodos   iterativos. | * Exposición Efectiva de los métodos de obtención de raíz del temario de la Unidad. * Explicación práctica   mediante software de los | * Capacidad de análisis y síntesis. * Capacidad de organizar y planificar. * Habilidad para buscar y   analizar información | 4-4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Sucesivas.   * 1. Métodos de Interpolación.   2. Aplicaciones. | * Diseñar e implementar los métodos numéricos, utilizando la herramienta de cómputo numérico. . * Resolver ejercicios aplicando los métodos implementados, validando sus resultados.   Identificar las aplicaciones de estos métodos numéricos. | métodos de obtención de raíz del temario de la Unidad.  Las videoconferencias se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario de la materia. | proveniente de fuentes diversas.   * Solución de problemas. * Toma de decisiones. * Trabajo en equipo. * Capacidad de aplicar los conocimientos. * Habilidades de investigación. * Capacidad de generar nuevas ideas. * Liderazgo. * Habilidad para trabajar en forma. Autónoma. * Búsqueda del logro. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| Evaluacion de :  Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar  Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas  Trabajo en equipo  Capacidad de aplicar los conocimientos Mediante : REPORTE DE INVESTIGACION | 20 % |
| Evaluación de:  Capacidad de organizar y planificar Capacidad de aplicar los conocimientos Mediante : EXAMEN ESCRITO | 80% |
|  |  |

# Niveles de desempeño

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores   1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad)**: Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:** Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6. **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma   activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y  actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de evaluación**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Evidencia de aprendizaje | % | Indicador de alcance | | | | | | Evaluación formativa de la  competencia |
|  |  | A | B | C | D | F |  | |
| Reporte de Investigación (Entrega documental Lista de Cotejo) | 20% | 17-20 | 13-16 | 9-12 | 6-8 | 0-6 | Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar  Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas  Trabajo en equipo  Capacidad de aplicar los conocimientos Mediante : REPORTE DE INVESTIGACION | |
| Examen (Porcentaje de la evaluación) | 80% | 78-80 | 72-78 | 66-72 | 64-66 | 0-63 | Capacidad de organizar y planificar Capacidad de aplicar los conocimientos  Mediante : EXAMEN ESCRITO | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |
| Total | 100% | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | NA |  | |

Competencia No. 1 Descripción Implementar los métodos numéricos de solución de sistemas de

ecuaciones, con apoyo de un lenguaje de programación.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para  desarrollar la competencia Específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| MÉTODOS DE SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES   * 1. Métodos Iterativos.   2. Sistemas de Ecuaciones | * Realizar la búsqueda y clasificación de los fundamentos matemáticos de la solución de sistemas de ecuaciones lineales. | * Exposición Efectiva de los métodos de Solución de Sistemas de Ecuaciones del temario de la Unidad. | * Capacidad de análisis y síntesis. * Capacidad de organizar y planificar. * Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes   diversas. | 4-4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No Lineales.   * 1. Iteración y Convergencia de Sistemas de Ecuaciones.   2. Aplicaciones. | * Identificar gráficamente, los casos de sistemas de ecuaciones lineales mal condicionado y su relación. * Analizar la solución de sistemas de ecuaciones, empleando los métodos iterativos de Jacobi y Gauss-Seidel. * Analizar la solución de ecuaciones no lineales empleando métodos iterativos.   Implementar y evaluar los métodos iterativos empleando un lenguaje de programación. | * Explicación práctica mediante software de los métodos de Solución de Sistemas de Ecuaciones del temario de la Unidad.   Las videoconferencias se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario de la materia. | * Solución de problemas. * Toma de decisiones. * Trabajo en equipo. * Capacidad de aplicar los conocimientos. * Habilidades de investigación. * Capacidad de generar nuevas ideas. * Liderazgo. * Habilidad para trabajar en forma. Autónoma. * Búsqueda del logro. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| Trabajo en equipo  Capacidad de aplicar los conocimientos. Habilidades de investigación.  Mediante : REPORTE DE INVESTIGACION | 20% |
| Al realizar la práctica, resuelve y analiza los casos prácticos propuestos en clases, organiza su tiempo y trabaja de manera autónoma entregando en tiempo y forma las actividades encomendadas e incorpora conocimientos obtenidos en otras asignaturas. Demostrando capacidad de trabajo en equipo, capacidad de comunicación oral y escrita, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  Se evaluara Mediante : REPORTE DE PRACTICA | 80% |
|  |  |

# Niveles de desempeño

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores   1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad)**: Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:** Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6. **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma   activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y  actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de evaluación**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Evidencia de aprendizaje | % | Indicador de alcance | Evaluación formativa de la |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | | | | | | competencia |
|  |  | A | B | C | D | F |  | |
| Reporte de Investigación (Entrega documental Lista de Cotejo) | 20% | 17-20 | 13-16 | 9-12 | 6-8 | 0-6 | Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar  Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas  Toma de decisiones Trabajo en equipo  Capacidad de aplicar los conocimientos Habilidades de investigación  Mediante : REPORTE DE INVESTIGACION | |
| Reporte de Practicas (Lista de Cotejo) | 80% | 78-80 | 72-78 | 66-72 | 64-66 | 0-63 | Resuelve y analiza los casos prácticos propuestos en clases, organiza su tiempo y trabaja de manera autónoma entregando en tiempo y forma las actividades encomendadas e incorpora conocimientos obtenidos en otras asignaturas.  Demostrando capacidad de trabajo en equipo, capacidad de comunicación oral y escrita, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |
| Total | 100% | 95-100 | 85-94 | 75-83 | 70-74 | NA |  | |

Competencia No. 1 Descripción Aplicar los métodos numéricos para la solución de problemas de

diferenciación e integración numérica, usando un lenguaje de programación.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para  desarrollar la competencia | Actividades de  aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de  competencias genéricas | Horas teórico-práctica |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| específica |  |  |  |  |
| DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA   * 1. Diferenciación Numérica.   2. Integración Numérica.   3. Integración Múltiple.   4. Aplicaciones. | * Investigar sobre los diferentes métodos de diferenciación e integración. * Analizar la representación gráfica de los métodos (Trapezoide, Simpson, etc.). * Diseñar e implementar los métodos de integración y diferenciación numérica.   Investigar aplicaciones de estos métodos numéricos y mostrar resultados. | * Exposición Efectiva de los métodos de Diferenciación e Integración Numérica del temario de la Unidad. Explicación práctica mediante software de los métodos de Diferenciación e Integración Numérica del temario de la Unidad.   Las videoconferencias se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario de la materia. | * Capacidad de análisis y síntesis. * Capacidad de organizar y planificar. * Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. * Solución de problemas. * Toma de decisiones. * Trabajo en equipo. * Capacidad de aplicar los conocimientos. * Habilidades de investigación. * Capacidad de generar nuevas ideas. * Liderazgo. * Habilidad para trabajar en forma. Autónoma. | 6-6 |
|  | * Búsqueda del logro. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| Trabajo en equipo  Capacidad de aplicar los conocimientos. Habilidades de investigación.  Mediante : REPORTE DE INVESTIGACION | 20% |
| Al realizar la práctica, resuelve y analiza los casos prácticos propuestos en clases, organiza su tiempo y trabaja de manera autónoma entregando en tiempo y forma las actividades encomendadas e incorpora conocimientos obtenidos en otras asignaturas. Demostrando capacidad de trabajo en equipo, capacidad de comunicación oral y escrita, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  Se evaluara Mediante : REPORTE DE PRACTICA | 80% |
|  |  |

# Niveles de desempeño

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores   1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad)**: Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:** Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6. **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma   activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y  actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Evidencia de aprendizaje | % | Indicador de alcance | | | | | | Evaluación formativa de la  competencia |
|  |  | A | B | C | D | F |  | |
| Reporte de Investigación (Entrega documental Lista de Cotejo) | 20% | 17-20 | 13-16 | 9-12 | 6-8 | 0-6 | Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar  Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas  Toma de decisiones Trabajo en equipo  Capacidad de aplicar los conocimientos Habilidades de investigación  Mediante : REPORTE DE INVESTIGACION | |
| Reporte de Practicas (Lista de Cotejo) | 80% | 78-80 | 72-78 | 66-72 | 64-66 | 0-63 | Resuelve y analiza los casos prácticos propuestos en clases, organiza su tiempo y trabaja de manera autónoma entregando en tiempo y forma las actividades encomendadas e incorpora conocimientos obtenidos en otras asignaturas.  Demostrando capacidad de trabajo en equipo, capacidad de comunicación oral y escrita, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |
| Total | 100% | 95-100 | 85-94 | 75-83 | 70-74 | NA |  | |

**Matriz de evaluación**

Competencia No. 1 Descripción Implementar los diferentes métodos de interpolación para la solución

de problemas, usando un lenguaje de programación.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia  específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| INTERPOLACIÓN   * 1. Polinomio de   Interpolación de Newton.   * 1. Polinomio de   Interpolación de Lagrange.   * 1. Interpolación   Segmentada.   * 1. Problemas de Aplicación. | * Investigar sobre el polinomio de interpolación de Newton y de LaGrange. * Analizar los resultados de la interpolación usando la interpolación segmentada.   Diseñar e implementar los métodos de interpolación. | * Exposición Efectiva de los métodos de Interpolación del temario de la Unidad.   Explicación práctica mediante software de los métodos de Interpolación del temario de la Unidad.  Las videoconferencias se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario de la materia. | * Capacidad de análisis y síntesis. * Capacidad de organizar y planificar. * Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. * Solución de problemas. * Toma de decisiones. * Trabajo en equipo. * Capacidad de aplicar los conocimientos. * Habilidades de investigación. * Capacidad de generar nuevas ideas. * Liderazgo. * Habilidad para trabajar en forma. Autónoma. * Búsqueda del logro. | 6-6 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| Trabajo en equipo  Capacidad de aplicar los conocimientos. Habilidades de investigación.  Mediante : REPORTE DE INVESTIGACION | 20% |

|  |  |
| --- | --- |
| Al realizar la práctica, resuelve y analiza los casos prácticos propuestos en clases, organiza su tiempo y trabaja de manera autónoma entregando en tiempo y forma las actividades encomendadas e incorpora conocimientos obtenidos en otras asignaturas. Demostrando capacidad de trabajo en equipo, capacidad de comunicación oral y escrita, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  Se evaluara Mediante : REPORTE DE PRACTICA | 80% |
|  |  |

# Niveles de desempeño

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores   1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad)**: Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:** Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la   competencia. | 95-100 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 31. **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma  activa durante el curso. |  |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y  actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de evaluación**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Evidencia de aprendizaje | % | Indicador de alcance | | | | | | Evaluación formativa de la  competencia |
|  |  | A | B | C | D | F |  | |
| Reporte de Investigación (Entrega documental Lista de Cotejo) | 20% | 17-20 | 13-16 | 9-12 | 6-8 | 0-6 | Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar  Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas  Toma de decisiones Trabajo en equipo  Capacidad de aplicar los conocimientos Habilidades de investigación  Mediante : REPORTE DE INVESTIGACION | |
| Reporte de Practicas (Lista de Cotejo) | 80% | 78-80 | 72-78 | 66-72 | 64-66 | 0-63 | Resuelve y analiza los casos prácticos propuestos en clases, organiza su tiempo y trabaja de manera autónoma entregando en tiempo y forma las actividades encomendadas e incorpora conocimientos obtenidos en otras asignaturas.  Demostrando capacidad de trabajo en equipo, capacidad de comunicación oral y escrita, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total | 100% | 95-100 | 85-94 | 75-83 | 70-74 | NA |  |

Competencia No. 1 Descripción Aplicar los métodos numéricos para la solución de problemas de

diferenciación numérica, usando un lenguaje de programación.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para  desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| SOLUCIÓN DE  ECUACIONES DIFERENCIALES   * 1. Métodos de un Paso.   2. Método de Pasos Múltiples.   3. Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.   4. Aplicaciones. | * Aplicar los métodos a la solución ejercicios, empleando una calculadora. * Diseñar, implementar y evaluar los métodos numéricos de Euler y de Runge - Kutta.   Buscar e identificar aplicaciones de estos métodos. | * Exposición Efectiva de los métodos de Solución de Ecuaciones Diferenciales del temario de la Unidad. Explicación práctica mediante software de los métodos de Solución de Ecuaciones Diferenciales del temario de la Unidad.   Las videoconferencias se llevarán a cabo en los días programados con horas teóricas acorde al horario de la materia. | * Capacidad de análisis y síntesis. * Capacidad de organizar y planificar. * Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. * Solución de problemas. * Toma de decisiones. * Trabajo en equipo. * Capacidad de aplicar los conocimientos. * Habilidades de investigación. * Capacidad de generar nuevas ideas. * Liderazgo. * Habilidad para trabajar en forma. Autónoma. | 8-8 |
|  | * Búsqueda del logro. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| Trabajo en equipo  Capacidad de aplicar los conocimientos. Habilidades de investigación.  Mediante : REPORTE DE INVESTIGACION | 20% |
| Al realizar la práctica, resuelve y analiza los casos prácticos propuestos en | 80% |

|  |  |
| --- | --- |
| clases, organiza su tiempo y trabaja de manera autónoma entregando en tiempo y forma las actividades encomendadas e incorpora conocimientos obtenidos en otras asignaturas. Demostrando capacidad de trabajo en equipo, capacidad de comunicación oral y escrita, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  Se evaluara Mediante : REPORTE DE PRACTICA |  |
|  |  |

# Niveles de desempeño

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores   1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos:** Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad)**: Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4. **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:** Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje**: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6. **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz | 95-100 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha  y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. |  |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y  actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

**Matriz de evaluación**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Evidencia de aprendizaje | % | Indicador de alcance | | | | | | Evaluación formativa de la  competencia |
|  |  | A | B | C | D | F |  | |
| Reporte de Investigación (Entrega documental Lista de Cotejo) | 20% | 17-20 | 13-16 | 9-12 | 6-8 | 0-6 | Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar  Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas  Toma de decisiones Trabajo en equipo  Capacidad de aplicar los conocimientos Habilidades de investigación  Mediante : REPORTE DE INVESTIGACION | |
| Reporte de Practicas (Lista de Cotejo) | 80% | 78-80 | 72-78 | 66-72 | 64-66 | 0-63 | Resuelve y analiza los casos prácticos propuestos en clases, organiza su tiempo y trabaja de manera autónoma entregando en tiempo y forma las actividades encomendadas e incorpora conocimientos obtenidos en otras asignaturas.  Demostrando capacidad de trabajo en equipo, capacidad de comunicación oral y escrita, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total | 100% | 95-100 | 85-94 | 75-83 | 70-74 | NA |  |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

1. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información: Apoyos didácticos

|  |  |
| --- | --- |
| . Tanembaum, Andrew S., Redes de Computadoras, Cuarta Edición, Pearson/Prentice-Hall, México, 2003, ISBN: 9702601622   1. CISCO Systems, Guía del Primer año CCNA 1 y 2, Academia de Networking de Cisco Systems, Tercera edición, Pearson/Cisco Press, 2004, ISBN: 842054079X 2. CISCO Systems, Guía del Segundo año CCNA 3 y 4, Academia de Networking de Cisco Systems, Tercera edición, Pearson/Cisco Press, 2004, ISBN: 842054079X 3. Altamirano, Carlos A. Vicente; Julio de 2003, Un modelo funcional para la administración de redes, UNAM-DGSCA, Disponible vía web en: [http://teclapaz.iespana.es/materias\_archivos/(ADR)%20Modelo-Funcionalarticulo.](http://teclapaz.iespana.es/materias_archivos/(ADR)%20Modelo-Funcionalarticulo) doc | Cañón PC USB  Pizarrón blanco Pintarrones |

1. Calendarización de evaluación en semanas (6)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| TP | ED |  |  |  | EF1 |  |  | EF2 |  |  |  | E3 |  |  |  | EF4 |
| TR |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SD |  |  |  |  | SD |  |  |  | SD |  |  |  | SD |  | SD | SD |

TP: Tiempo Planeado ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración 29 AGOSTO 2022

ING. ANTONIO XOLO AMBROS MII. ESTEBAN DOMINGUEZ FISCAL

Nombre y firma de la profesor Nombre y firma del Jefe de Departamento Académico