**Tecnológico Nacional de México**

**Subdirección Académica**

***Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales***

|  |  |
| --- | --- |
| Periodo | Enero 18 - Junio 18 |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de la Asignatura: | Simulación |
| Plan de Estudios: | SIC-2010-224 |
| Clave de la Asignatura: | SCD – 1022 |
| Horas teoría-horas prácticas-Créditos: | 2 – 3 – 5 |

1. **Caracterización de la asignatura:**

|  |
| --- |
| La asignatura de Simulación aporta al perfil del Ingeniero en Sistemas Computacionales la habilidad  de establecer modelos de simulación que le permitan analizar el comportamiento de un sistema real,  así como la capacidad de seleccionar y aplicar herramientas matemáticas para el modelado, diseño y  desarrollo de tecnología computacional.  La importancia de esta materia para un Ingeniero en Sistemas Computacionales es la de aplicar los  conocimientos adquiridos para plantear modelos matemáticos a sistemas reales complejos lineales para  la toma de decisiones y la solución a estos, empleando herramientas matemáticas y computacionales,  dado que las tendencias actuales exigen realizar la simulación en áreas como la ciencia, la industria y  los negocios.  Esta asignatura agrupa los conocimientos necesarios para modelar y simular sistemas discretos y  lineales, abarcando desde la generación de números aleatorios y métodos para la generación de  variables aleatorias, hasta la construcción de modelos de simulación.  Simulación, es una asignatura que requiere la aplicación de métodos de probabilidad y la habilidad de  realizar pruebas estadísticas, así como resolver modelos de Investigación de Operaciones como  sistemas de inventarios y de líneas de espera, incluyendo la competencia de programar en un lenguaje  de alto nivel. |

1. **Intención didáctica:**

|  |
| --- |
| La asignatura está integrada por cinco temas dentro de las cuales el estudiante deberá realizar análisis,  modelado, desarrollo y experimentación de sistemas reales.  En las actividades de aprendizaje sugeridas, se propone la formalización de los conceptos a partir de  experiencias; se busca que el estudiante tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y  sea a través de la observación, la reflexión y la discusión, que se dé la formalización, la resolución de  problemas se hará después de este proceso.  En el primer tema, se abordan conceptos básicos y la metodología empleada en la simulación.  En el segundo tema, el estudiante será capaz de generar números aleatorios uniformemente distribuidos  utilizando los métodos y pruebas estadísticas más pertinentes para ello.  El tercer tema, conocerá y comprenderá métodos y procedimientos especiales para generar variables  aleatorias, siguiendo las distribuciones estadísticas más conocidas utilizando los algoritmos obtenidos  para generarlas. |

1. **Competencia de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Analiza, modela, desarrolla y experimenta sistemas productivos y de servicios, reales o  hipotéticos, a través de la simulación de eventos discretos, para dar servicio al usuario que  necesite tomar decisiones, con el fin de describir con claridad su funcionamiento, aplicando  herramientas matemáticas |

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. | **1** | Introducción a la simulación. | Descripción | Conoce y desarrolla las propiedades de las operaciones con vectores para resolver problemas de aplicación en las diferentes áreas de ingeniería. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 1.1. Definición e importancia de la simulación en la Ingeniería.  1.2. Conceptos básicos de la simulación.  1.3. Metodología de la simulación.  1.4. Estructura y etapas de un estudio de simulación. 1.5. Etapas de un proyecto de simulación  1.6 Elementos básicos de un simulador de eventos discretos 1.7 Ventajas y desventajas de la simulación. | Realizar búsqueda en diferentes fuentes sobre  la definición de simulación y de conceptos  tales como: modelo, proceso, tipos de  modelos, sistema, de los subtemas, y elabora  un resumen de forma individual.  En equipo construir un mapa conceptual  sobre la metodología de la simulación y  presentarla al grupo.   Construir un diagrama de las etapas de un  proyecto de simulación, en equipo y presentarlo al grupo   Investigar las ventajas y desventajas de la simulación y contrastar con el uso de la simulación en las empresas, hacer un reporte o una tabla comparativa. | Clase por parte del maestro.  Ejercicios guiados por parte del alumno.  Análisis de casos y practica de campo fomentar el trabajo en equipo. | Interpreta el uso y limitaciones de la simulación computacional en el ámbito de una empresa real para apoyar la toma de decisiones de forma eficaz | 24 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance (4.8) | Valor de Indicador ((4.9) |
| A.- Conoce los conceptos de simulación | 20 |
| B.- Realiza presentación sobre metodología de la simulación | 40 |
| C.- Aplica los conceptos y práctica de simulación | 40 |

Niveles de desempeño (4.10):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente |  | 95-100 |
| Notable |  | 85-94 |
| Bueno |  | 75-84 |
| Suficiente |  | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente |  | N. A. |

Matriz de Evaluación (4.11):

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Ejercicios y practicas | 35 | 15 | 10 | 10 |  |  | Ejercicios y prácticas |
| Examen | 60 |  | 10 | 30 |  |  | Examen escrito |
| Lista de asistencia | 5 | 5 |  |  |  |  | Pasar asistencia |
| Total | | 20 | 40 | 40 |  |  |  |

1. Fuentes de información y apoyos didácticos:

|  |  |
| --- | --- |
| Fuentes de información: (5.1) | Apoyos didácticos (5.2) |
| * 1.Dunna García E.et al.(2006). Simulación y análisis de sistemas con ProModel. Madrid: PearsonPrentice Hall. * 2.Coss Bu, R. (1992). Simulación un enfoque práctico. En R. C. Bu, Simulación: un enfoque práctico. México: LIMUSA. * 3.Kelton W.D., et al. (2008). Simulación con software Arena. México: Mc Graw-Hill. * 4.Robinson Stewart. (2003). Simulation: the practice of model development an use. New York. John * Wiley & Sons Ltd. | Pizarrón, computadora, pantalla, cuaderno, libros de texto |

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 | EF | EF | EF, | EF | ES |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| TR |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SD |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

TP: Tiempo Planeado

ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real

EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. | **2** | Números pseudoaleatorios. | Descripción | Generar números aleatorios uniformemente distribuidos utilizando los métodos y pruebas estadísticas más pertinentes para ello. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 2.1 Métodos de generación de números  Pseudoaleatorios.  2.2 Pruebas estadísticas.  2.2.1 De uniformidad.  2.2.2 De aleatoriedad.  2.2.3 De independencia.  2.3 Método de Monte Carlo  2.3.1 Características.  2.3.2 Aplicaciones.  2.3.3 Solución de problemas.. |  Realizar búsqueda en diferentes fuentes sobre  la definición de simulación y de conceptos tales como: modelo, proceso, tipos de modelos, sistema, de los subtemas, y elabora un resumen de forma individual.   Formar equipos para que en aula se discuta  estos conceptos y se llegue a un consenso  sobre la terminología que se requiere en el curso, construir un glosario.   En equipo construir un mapa conceptual  sobre la metodología de la simulación y  presentarla al grupo.   Construir un diagrama de las etapas de un  proyecto de simulación, en equipo y  presentarlo al grupo   Investigar las ventajas y desventajas de la  simulación y contrastar con el uso de la  simulación en las empresas, hacer un reporte  o una tabla comparativa. | Clase por parte del maestro.  Ejercicios guiados por parte del alumno.  Análisis de casos y practica de campo fomentar el trabajo en equipo. | Interpreta el uso y limitaciones de la simulación computacional en el ámbito de una empresa real para apoyar la toma de decisiones de forma eficaz. | 19 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance (4.8) | Valor de Indicador ((4.9) |
| A.- Conoce los conceptos de números pseudoaleatorios | 20 |
| B.- Realiza pruebas sobre metodología de los números pseudaleatorios | 40 |
| C.- Aplica los conceptos y práctica del tema. | 40 |

Niveles de desempeño (4.10):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente |  | 95-100 |
| Notable |  | 85-94 |
| Bueno |  | 75-84 |
| Suficiente |  | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente |  | N. A. |

Matriz de Evaluación (4.11):

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Ejercicios y practicas | 35 | 15 | 10 | 10 |  |  | Ejercicios y prácticas en plataforma |
| Examen | 60 |  | 10 | 30 |  |  | Examen escrito |
| Lista de asistencia | 5 | 5 |  |  |  |  | Pasar asistencia por sábado |
| Total | | 20 | 40 | 40 |  |  |  |

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: (5.1) | Apoyos didácticos (5.2) |
| * 1.Dunna García E.et al.(2006). Simulación y análisis de sistemas con ProModel. Madrid: PearsonPrentice Hall. * 2.Coss Bu, R. (1992). Simulación un enfoque práctico. En R. C. Bu, Simulación: un enfoque práctico. México: LIMUSA. * 3.Kelton W.D., et al. (2008). Simulación con software Arena. México: Mc Graw-Hill. * 4.Robinson Stewart. (2003). Simulation: the practice of model development an use. New York. John * Wiley & Sons Ltd. | Pizarrón, computadora, pantalla, cuaderno, libros de texto |

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 |  |  |  |  |  | EF | EF | EF | ES |  |  |  |  |  |  |  |
| TR |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SD |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

TP: Tiempo Planeado

ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real

EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. | **3** | Generación de variables aleatorias | Descripción | Conocer y comprender métodos y procedimientos especiales para generar variables aleatorias, siguiendo las distribuciones estadísticas |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 3.1 Conceptos básicos  3.2 Variables aleatorias discretas  3.3 Variables aleatorias continuas  3.4 Métodos para generar variables aleatorias  3.4.1 Método de la transformada inversa. 3.4.2 Método de convolución.  3.4.3 Método de composición.  3.5 Procedimientos especiales. 3.6 Pruebas estadísticas. | • Realizar en equipo la investigación y exposición, de las diferencias existentes entre variables aleatorias discretas y continuas. • Elaborar en equipo, prácticas donde se identifiquen variables discretas y continuas dentro de un sistema real, presentando un reporte. • • Desarrollar un programa que genere variables aleatorias continuas utilizando un lenguaje de programación de alto nivel y el generador de números aleatorios.  • Investigar en equipo el tipo de pruebas estadísticas que se requieren para probar que las variables generadas se comportan como tales y aplicar a las variables aleatorias una de ellas, presentarla al grupo | Clase por parte del maestro.  Ejercicios guiados por parte del alumno.  Análisis de casos y practica de campo fomentar el trabajo en equipo. | Aplica métodos para la generación de variables  aleatorias que definan el comportamiento de los  sistemas, para implementar programas que simulen situaciones reales eficientemente. | 19 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance (4.8) | Valor de Indicador ((4.9) |
| A.- Conoce los conceptos de variables aleatorias | 20 |
| B.- Realiza pruebas sobre metodología de las variables aleatorias | 40 |
| C.- Aplica los conceptos y práctica del tema. | 40 |

Niveles de desempeño (4.10):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente |  | 95-100 |
| Notable |  | 85-94 |
| Bueno |  | 75-84 |
| Suficiente |  | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente |  | N. A. |

Matriz de Evaluación (4.11):

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Ejercicios y practicas | 35 | 15 | 10 | 10 |  |  | Ejercicios y prácticas en plataforma |
| Examen | 60 |  | 10 | 30 |  |  | Examen escrito |
| Lista de asistencia | 5 | 5 |  |  |  |  | Pasar asistencia por sábado |
| Total | | 20 | 40 | 40 |  |  |  |

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: (5.1) | Apoyos didácticos (5.2) |
| * 1.Dunna García E.et al.(2006). Simulación y análisis de sistemas con ProModel. Madrid: PearsonPrentice Hall. * 2.Coss Bu, R. (1992). Simulación un enfoque práctico. En R. C. Bu, Simulación: un enfoque práctico. México: LIMUSA. * 3.Kelton W.D., et al. (2008). Simulación con software Arena. México: Mc Graw-Hill. * 4.Robinson Stewart. (2003). Simulation: the practice of model development an use. New York. John * Wiley & Sons Ltd. | Pizarrón, computadora, pantalla, cuaderno, libros de texto |

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 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | EF | EF | EF | ES |  |  |  |
| TR |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SD |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

TP: Tiempo Planeado

ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real

EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. | **4** | Lenguajes de simulación | Descripción | Aprender a manejar, por lo menos, un simulador de eventos discretos o lineales, para que reconozca los elementos que los integran y utilizarlos en la simulación modelos matemáticos. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 4.1 Lenguaje de simulación y simuladores 4.2 Aprendizaje y uso lenguaje de simulación o un simulador  4.3 Casos prácticos de simulación  4.3.1 Problemas con líneas de espera.  4.3.2 Problemas con sistemas de Inventarios. 4.4 Validación de un simulador  4.4.1 Pruebas paramétricas  4.4.2 Pruebas no paramétricas. | Realizar en equipo la investigación y exposición, de las diferencias existentes entre variables aleatorias discretas y continuas.  • Elaborar en equipo, prácticas donde se identifiquen variables discretas y continuas dentro de un sistema real, presentando un reporte. • Realizar un programa que genere variables aleatorias discretas utilizando un lenguaje de programación de alto nivel y el generador de números aleatorios obtenido en el tema anterior. • Investigar en equipo el tipo de pruebas estadísticas que se requieren para probar que las variables generadas se comportan como tales y aplicar a las variables aleatorias una de ellas, presentarla al grupo | Clase por parte del maestro.  Ejercicios guiados por parte del alumno.  Análisis de casos y practica de campo fomentar el trabajo en equipo. | Aplica métodos para la generación de variables aleatorias que definan el comportamiento de los sistemas, para implementar programas que simulen situaciones reales eficientemente. | 9 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance (4.8) | Valor de Indicador ((4.9) |
| A.- Conoce los conceptos de los lenguajes de simulación | 20 |
| B.- Realizar investigaciones sobre los lenguajes de simulación | 40 |
| C.- Aplica los conceptos y práctica del tema. | 40 |

Niveles de desempeño (4.10):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente |  | 95-100 |
| Notable |  | 85-94 |
| Bueno |  | 75-84 |
| Suficiente |  | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente |  | N. A. |

Matriz de Evaluación (4.11):

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Ejercicios y practicas | 35 | 15 | 10 | 10 |  |  | Ejercicios y prácticas en plataforma |
| Examen | 60 |  | 10 | 30 |  |  | Examen escrito |
| Lista de asistencia | 5 | 5 |  |  |  |  | Pasar asistencia por sábado |
| Total | | 20 | 40 | 40 |  |  |  |

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: (5.1) | Apoyos didácticos (5.2) |
| * 1.Dunna García E.et al.(2006). Simulación y análisis de sistemas con ProModel. Madrid: PearsonPrentice Hall. * 2.Coss Bu, R. (1992). Simulación un enfoque práctico. En R. C. Bu, Simulación: un enfoque práctico. México: LIMUSA. * 3.Kelton W.D., et al. (2008). Simulación con software Arena. México: Mc Graw-Hill. * 4.Robinson Stewart. (2003). Simulation: the practice of model development an use. New York. John * Wiley & Sons Ltd. | Pizarrón, computadora, pantalla, cuaderno, libros de texto |

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 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | EF | ES |  |
| TR |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SD |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

TP: Tiempo Planeado

ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real

EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. | **5** | Proyecto Integrador | Descripción | Aprender a manejar, por lo menos, un simulador de eventos discretos o lineales, para que reconozca los elementos que los integran y utilizarlos en la simulación modelos matemáticos. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 5.1 Análisis, modelado y simulación de un sistema o subsistema de servicios o productivo, de una empresa para detectar las mejoras posibles a realizar. | En equipo realizar un programa con un lenguaje de alto nivel que implemente el modelo matemático del sistema estudiado, para facilitar la toma de decisiones aplicando el conocimiento adquirido en los temas del programa y un análisis estadístico adecuado. Entregar los manuales correspondientes. | Análisis de casos y practica de campo fomentar el trabajo en equipo. | Desarrolla un programa que implemente el modelo matemático del sistema estudiado, experimenta con él, y obtiene un reporte estadístico para que éste apoye en la toma de decisiones. | 10 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance (4.8) | Valor de Indicador ((4.9) |
| A.- Realizar inducción sobre el proyecto integrador | 20 |
| B.- Realiza pruebas sobre el proyecto integrador | 40 |
| C.- Aplica los conceptos y práctica del lenguaje de simulación a través del proyecto integrador. | 40 |

Niveles de desempeño (4.10):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente |  | 95-100 |
| Notable |  | 85-94 |
| Bueno |  | 75-84 |
| Suficiente |  | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente |  | N. A. |

Matriz de Evaluación (4.11):

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Revisión avance proyecto integrador | 35 | 15 | 10 | 10 |  |  | Práctica |
| Proyecto integrador | 60 |  | 10 | 30 |  |  | Examen práctico sw proyecto |
| Lista de asistencia | 5 | 5 |  |  |  |  | Pasar asistencia por |
| Total | | 20 | 40 | 40 |  |  |  |

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: (5.1) | Apoyos didácticos (5.2) |
| * 1.Dunna García E.et al.(2006). Simulación y análisis de sistemas con ProModel. Madrid: PearsonPrentice Hall. * 2.Coss Bu, R. (1992). Simulación un enfoque práctico. En R. C. Bu, Simulación: un enfoque práctico. México: LIMUSA. * 3.Kelton W.D., et al. (2008). Simulación con software Arena. México: Mc Graw-Hill. * 4.Robinson Stewart. (2003). Simulation: the practice of model development an use. New York. John * Wiley & Sons Ltd. | Pizarrón, computadora, pantalla, cuaderno, libros de texto |

1. Calendarización de evaluación en semanas (6)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 17 |
| TP |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | EF ES |
| TR |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 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 | 23 de Enero 2018 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ING. IGNACIO MARTINEZ GARCIA |  | M.C. ADRIAN ALBERTO TREVIÑO BECERRA |
| Nombre y firma del (de la) profesor(a) |  | Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico |