**Tecnológico Nacional de México**

**Subdirección Académica**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Periodo** | **AGOSTO-DICIEMBRE-2025** |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de la Asignatura: | Investigación de operaciones |
| Plan de Estudios: | ISC-2010-234 |
| Clave de la Asignatura: | SCC-1013 |
| Horas teoría-horas prácticas-Créditos: | 2-2-4 |

1. **Caracterización de la asignatura:**

|  |
| --- |
| **La aportación de la asignatura al perfil profesional.**  Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Sistemas Computacionales la capacidad para aplicar técnicas y modelos de investigación de operaciones en la solución de problemas, utilizando o desarrollando herramientas de software para la toma de decisiones. El conocer y comprender las técnicas para la modelación de sistemas es importante en la formación de la lógica de solución de problemas. Para ello el estudiante de Ingeniería en Sistemas Computacionales, recopila, clasifica y ordena la información del sistema a modelar para analizarlo mediante los modelos adecuados al sistema en estudio, y así obtener la mejor solución o la óptima. Su integración se ha hecho en base a un análisis de la administración de las operaciones, identificando los temas de programación, optimización y modelos heurísticos que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional y la toma de decisiones. Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en la primera mitad de la trayectoria escolar; antes de cursar aquéllas a las que da soporte. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el modelado de sistemas y en la simulación, que auxilia en la toma de decisiones.  **La importancia de la asignatura.**  La asignatura de investigación de operaciones establece las bases para una buena toma de decisiones respecto a problemas de la vida cotidiana considerando métodos matemáticos y estadísticos tanto cualitativos como cuantitativos.  **En qué consiste la asignatura.**  Su integración se ha hecho en base a un análisis de la administración de las operaciones, identificando los temas de toma de decisiones, modelos de programación lineal, transporte y asignación, líneas de espera, pronósticos y redes.  **Con qué otras asignaturas se relaciona.**  Esta asignatura se relaciona con las materias de matemáticas administrativas, estadística, métodos de producción, esto permite que se realicen modelado de sistemas de diferentes áreas, tanto de producción como del área de salud. La idea principal es tener las bases para tomar decisiones correctas. |

1. **Intención didáctica:**

|  |
| --- |
| **Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:**  El propósito de la materia es plantear los contenidos desde un punto de vista conceptual, comprenderlos e identificarlos en el entorno cotidiano o el de desempeño profesional Se organiza el temario, en cinco temas, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en cada unidad incluyendo los contenidos necesarios para la aplicación de los conceptos tratados en estas. Se abordan los conceptos de la programación lineal y de análisis de redes en el primer tema y el segundo tema al comienzo del curso buscando una visión de conjunto de este campo de estudio. En el tercer tema se inicia caracterizando los conceptos básicos de la programación no lineal para dar una visión de los parámetros asociados al modelo y su distribución de probabilidad asociada. El cuarto tema aborda el estudio de la teoría de inventarios aplicando los modelos determinísticos. Se integra en el quinto tema, el proceso de nacimiento o muerte de una línea de espera. Esto permite dar un cierre a la materia mostrándola como útil por sí misma en el desempeño profesional, independientemente de la utilidad que representa en el tratamiento de temas en materias posteriores.  **La manera de abordar los contenidos.** Se requiere que el facilitador demuestre las competencias, conocimientos, dominio y experiencia de los diferentes temas de la materia de investigación de operaciones para poder crear escenarios de aprendizajes significativos que permitan el desarrollo de las competencias profesionales en el estudiante.  **El enfoque con que deben ser tratados.**  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.  **La extensión y la profundidad de los mismos.** Se requiere que el facilitador cuente con el dominio de los diferentes temas de la asignatura de investigación de operaciones.  La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el diseño en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones.  **Qué actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.**  Desarrolla actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías de los principios que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.  En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno 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.  Relaciona los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante y el uso de los diferentes algoritmos contenidos en la asignatura.  Principalmente se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los modelos de decisión y no sólo se hable de ellos en el aula.  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.  **Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura.**  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 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.  **De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura.**  El docente de investigación operaciones 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. |

1. **Competencia de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Formula soluciones óptimas para generar una mejor alternativa para la toma de decisiones aplicando conceptos de los modelos matemáticos, técnicas y algoritmos. |

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. | 1 | Descripción | Resuelve problemas de programación lineal para generar la solución óptima aplicando el uso de conceptos, técnicas y algoritmos del método simplex. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 1. **PROGRAMACION LINEAL.**   1.1 Definición, desarrollo y tipos de modelos deinvestigación deoperaciones.  1.2 Formulación de modelos.  1.3 Problemas por método gráfico.  1.4 Problemas por el método simplex.  1.5 Aplicaciones diversas de programación lineal | Obtener información de diferentes fuentes sobre los conceptos de investigación de operaciones a través de un **trabajo de investigación.** Este trabajo se debe subir a la plataforma de classroom.  Proporcionar una serie de ejercicios para conformar un **Problemario.**  Esta actividad se debe subir a la plataforma de classroom.  Los conceptos y definiciones se deben plasmar en una **libreta de apuntes.**  Aplicar un **examen** para confirmar la comprensión de los temas analizados en clases. | Discutir la información encontrada y llegar a definiciones conjuntas resultado del **trabajo de investigación.**  Resolver una serie de ejercicios para reafirmar los conceptos vistos en clases conformando un **Problemario.**  Tomar nota de todos conceptos y definiciones analizados durante la clase y se plasma en la **libreta de apuntes.**  Realizar un **examen** para comprobar la comprensión de los temas analizados en clases. | **Competencias genéricas:**  ***Competencias instrumentales***  Habilidades básicas de manejo de la computadora.  Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.    Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  Habilidad para trabajar en forma autónoma.    Capacidad de aprender | 4-8 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| 1. Investiga los tipos de modelos de investigación de operaciones. | 20% |
| 1. Realiza los ejercicios propuestos respecto a los temas analizados en clases como la formulación de modelos de programación lineal. | 20% |
| 1. Posee los temas ordenados adecuadamente de forma escrita. | 20% |
| 1. Posee los conocimientos necesarios de los temas analizados en clases acerca del método simplex. | 40% |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | a) **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.  b) **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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.  c) **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad)**. Ante problemas o casos 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.  d) **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).** Ante temas de una 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.  e) **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje**. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  f) **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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 85-94 |
| Bueno | Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Evidencia de aprendizaje | % | Indicador de alcance | | | | | Evaluación formativa de la competencia |
|  |  | A | B | C | D | N |  |
| Trabajo de investigación(lista de cotejo) | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0-13.8 | Investiga los tipos de modelos de investigación de operaciones. |
| Problemario (lista cotejo) | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0-13.8 | Realiza los ejercicios propuestos respecto a los temas analizados en clases como la formulación de modelos de programación lineal. |
| Libreta de apuntes (lista de cotejo) | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0-13.8 | Posee los temas ordenados adecuadamente de forma escrita. |
| Examen | 40% | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.4 | 28-29.6 | 0-27.6 | Posee los conocimientos necesarios de los temas analizados en clases acerca del método simplex. |
| Total | 100% | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | 0-69 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. | 1 | Descripción | Aplica los métodos de solución de problemas de redes que permita tomar la mejor decisión para la solución del problema aplicando los modelos principales modelos de transporte y asignación. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| **2. ANALISIS DE REDES.**  2.1 Conceptos Básicos. 2.2 Problema de transporte.  2.3 Problema de asignación.  2.4 Problema de la ruta más corta.  2.5 Programación de proyectos (PERT-CPM). | Investiga información de diversas fuentes de los modelos de transporte y presenta un **trabajo de investigación.**  Se debe subir a la plataforma de classroom.  Realiza un **Problemario** con ejercicios relativos a métodos de transporte.  Esta actividad se debe subir a la plataforma de classroom.  La información generada en clases se plasmará en una **libreta de apuntes.**  Resuelve un **examen** para fomentar sus conocimientos. | Indica los temas que debe conocer previamente para abordar con facilidad los conceptos en clases entregando un **trabajo de investigación.**  Proporciona los ejercicios relativos a los cálculos de los problemas de transporte para conformar un **Problemario.**  Los temas analizados en clases se debe plasmar en una **libreta de apuntes.**  Aplica un **examen** para comprobar que los conocimientos proporcionados en clases se comprendieron correctamente. | Habilidades básicas de manejo de la computadora.  Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.    Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  Habilidad para trabajar en forma autónoma.    Capacidad de aprender | 4-8 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| 1. Realiza trabajo de investigación acerca de los problemas de transporte y asignación. | 20% |
| 1. Realiza las operaciones para determinar los resultados de los problemas de transporte y asignación. | 20% |
| 1. Posee la información relativa a los conceptos de transporte y asignación. | 20% |
| 1. Demuestra el aprendizaje adquirido en clases respecto a los problemas de transporte y asignación. | 40% |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | a) **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.  b) **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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.  c) **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad)**. Ante problemas o casos 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.  d) **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).** Ante temas de una 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.  e) **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje**. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  f) **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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 85-94 |
| Bueno | Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Evidencia de aprendizaje | % | Indicador de alcance | | | | | Evaluación formativa de la competencia |
|  |  | A | B | C | D | N |  |
| Trabajo de investigación (lista de cotejo) | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0-13.8 | Realiza trabajo de investigación acerca de los problemas de transporte y asignación. |
| Problemario (lista cotejo) | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0-13.8 | Realiza las operaciones para determinar los resultados de los problemas de transporte y asignación. |
| Libreta de apuntes (lista cotejo) | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0-13.8 | Posee la información relativa a los conceptos de transporte y asignación. |
| Examen | 40% | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.4 | 28-29.6 | 0-27.6 | Demuestra el aprendizaje adquirido en clases respecto a los problemas de transporte y asignación. |
| Total | 100% | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | 0-69 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. | 1 | Descripción | Resuelve problemas propuestos para encontrar máximos y mínimos de los problemas no lineales restringidos. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| **3. PROGRAMACION NO LINEAL.**  3.1 Conceptos básicos de problemas de programación no lineal.  3.2 Ilustración grafica de problemas de programación no lineal.  3.3 Tipos de problemas de programación no lineal.  3.4 Optimización clásica 3.4.1 Puntos de inflexión 3.4.2 Máximos y mínimos. | Investiga los tipos de modelos de programación no lineal para entregar un **trabajo de investigación.**  Este trabajo se debe subir en la plataforma de classroom.  Realiza una serie de ejercicios aplicando los procedimientos de transporte y asignación para conformar un **problemario.**  Este trabajo se sube a la plataforma de classroom.  Recopilar la información de los temas analizados en clases y plasmarlo en una **libreta de apuntes.**  Resuelve un **examen** para comprobar la adquisición correcta de los conocimientos vistos en clases. | Indica los temas de la unidad que se deben analizar previamente mediante la realización de un **trabajo de investigación.**  Proporciona los ejercicios de transporte y asignación para conformar un **Problemario.**  Solicita la elaboración de los conceptos analizados en clases para presentarlos en una **libreta de apuntes.**  Aplicar un **examen** para determinar la comprensión de los temas analizados en clases. | Habilidades básicas de manejo de la computadora.  Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.    Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  Habilidad para trabajar en forma autónoma.    Capacidad de aprender | 4-8 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| 1. Realiza trabajo de investigación de conceptos relativos a la programación no lineal. | 20% |
| 1. Aplica los procedimientos para resolver problemas de programación no lineal. | 20% |
| 1. Posee la información necesaria de programación no lineal. | 20% |
| 1. Demuestra el aprendizaje adquirido en clases respecto a la programación no lineal. | 40% |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | a) **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.  b) **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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.  c) **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad)**. Ante problemas o casos 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.  d) **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).** Ante temas de una 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.  e) **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje**. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  f) **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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 85-94 |
| Bueno | Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Evidencia de aprendizaje | % | Indicador de alcance | | | | | Evaluación formativa de la competencia |
|  |  | A | B | C | D | N |  |
| Trabajo de investigación (lista de cotejo) | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0-13.8 | Realiza trabajo de investigación de conceptos relativos a la programación no lineal. |
| Problemario (lista cotejo) | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0-13.8 | Aplica los procedimientos para resolver problemas de programación no lineal. |
| Libreta de apuntes (lista cotejo) | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0-13.8 | Posee la información necesaria de programación no lineal. |
| Examen | 40% | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.4 | 28-29.6 | 0-27.6 | Demuestra el aprendizaje adquirido en clases respecto a la programación no lineal. |
| Total | 100% | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | 0-69 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. | 1 | Descripción | Resolver problemas de manejo de inventarios con el objeto de equilibrar los costos de conservación, preparación y déficit empleando los modelos determinísticos. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 1. **TEORIA DE INVENTARIOS.**   4.1 Sistemas de administración y control. 4.2 Modelos determinísticos. 4.2.1 Lotes económicos sin déficit. 4.2.2 Lotes económicos con déficit. 4.3 Lote económico de producción. 4.5 Interpretación de Resultados.  4.6 Uso de Software. | Analiza diversos textos relativos a la teoría de inventario para entregar un **trabajo de investigación.** Se debe subir en la plataforma de classroom.  Aplica los conceptos analizados en clases sobre las líneas de espera para resolver un **Problemario.**  Esta actividad se debe subir a la plataforma de classroom.  Los conceptos de las líneas de espera y ejemplos se deben plasmar en una **libreta de apuntes.**  Resuelven un **examen** para complementar los conocimientos adquiridos en clases. | Proporciona los temas de la unidad que deben analizar para entregar un **trabajo de investigación.**  Proporcionar los ejercicios necesarios relativos a las líneas de espera para resolver un **Problemario.**  Solicita a los alumnos la información en una **libreta de apuntes.**  Aplica un **examen** con cuestionamientos relativos a la unidad para comprobar que los conocimientos proporcionados en clases se comprendieron correctamente. | Habilidades básicas de manejo de la computadora.  Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.    Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  Habilidad para trabajar en forma autónoma.    Capacidad de aprender | 4-8 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| 1. Realiza trabajo de investigación considerando el tema de teoría de inventarios. | 20% |
| 1. Resuelve los ejercicios relativos a los modelos determinísticos. | 20% |
| 1. Posee la información necesaria de las pruebas de la teoría de inventarios. | 20% |
| 1. Demuestra el aprendizaje adquirido en clases respecto a la teoría de inventarios. | 40% |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | a) **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.  b) **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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.  c) **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad)**. Ante problemas o casos 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.  d) **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).** Ante temas de una 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.  e) **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje**. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  f) **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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 85-94 |
| Bueno | Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Evidencia de aprendizaje | % | Indicador de alcance | | | | | Evaluación formativa de la competencia |
|  |  | A | B | C | D | N |  |
| Trabajo de investigación (Lista de cotejo) | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0-13.8 | Realiza trabajo de investigación considerando el tema de teoría de inventarios. |
| Problemario (Lista cotejo) | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0-13.8 | Resuelve los ejercicios relativos a los modelos determinísticos. |
| Libreta de apuntes (Lista cotejo) | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0-13.8 | Posee la información necesaria de las pruebas de la teoría de inventarios. |
| Examen | 40% | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.4 | 28-29.6 | 0-27.6 | Demuestra el aprendizaje adquirido en clases respecto a la teoría de inventarios. |
| Total | 100% | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | 0-69 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. | 1 | Descripción | Utiliza los modelos de líneas de espera para identificar, representar y analizar tipos de modelos de líneas de espera y los costos asociados. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| **5. LINEAS DE ESPERA.**  5.1 Definiciones, características y suposiciones  5.2 Terminología y notación. 5.3 Proceso de nacimiento o muerte.  5.4 Modelos Poisson.  5.4.1 Un servidor.  5.4.2 Multiples servidores. 5.5 Análisis de costos. | Analiza diversos textos de las líneas de espera para entregar un **trabajo de investigación.**  Este archivo se sube en la plataforma de classroom.  Aplica los conceptos analizados en clases sobre las aplicaciones de los métodos de espera para resolver un **Problemario.**  Este trabajo se debe subir a la plataforma de classroom.  Los conceptos y principios considerados en las líneas de espera se plasman en una **libreta de apuntes.**  Resuelven un **examen** para complementar los conocimientos adquiridos en clases. | Proporciona los temas de la unidad que deben analizar para entregar un **trabajo de investigación.**  Proporcionar los ejercicios necesarios relativos a las líneas de espera para resolver un **Problemario.**  Solicita a los alumnos una **libreta de** **apuntes** con la información generada durante las clases.  Aplica un **examen** con cuestionamientos relativos a la unidad para comprobar que los conocimientos proporcionados en clases se comprendieron correctamente. | Habilidades básicas de manejo de la computadora.  Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.    Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  Habilidad para trabajar en forma autónoma.    Capacidad de aprender | 4-8 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| 1. Realiza trabajo de investigación considerando las aplicaciones de las líneas de espera. | 20% |
| 1. Resuelve los ejercicios relativos a las aplicaciones de las líneas de espera. | 20% |
| 1. Posee la información necesaria de las aplicaciones de las líneas de espera. | 20% |
| 1. Demuestra el aprendizaje adquirido en clases respecto a las aplicaciones de las líneas de espera. | 40% |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | a) **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.  b) **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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.  c) **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad)**. Ante problemas o casos 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.  d) **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).** Ante temas de una 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.  e) **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje**. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  f) **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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 85-94 |
| Bueno | Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Evidencia de aprendizaje | % | Indicador de alcance | | | | | Evaluación formativa de la competencia |
|  |  | A | B | C | D | N |  |
| Trabajo de investigación (lista de cotejo) | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0-13.8 | Realiza trabajo de investigación considerando las aplicaciones de las líneas de espera. |
| Problemario (lista cotejo) | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0-13.8 | Resuelve los ejercicios relativos a las aplicaciones de las líneas de espera. |
| Libreta de apuntes (lista cotejo) | 20% | 19-20 | 17-18.8 | 15-16.8 | 14-14.8 | 0-13.8 | Posee la información necesaria de las aplicaciones de las líneas de espera. |
| Examen | 40% | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.4 | 28-29.6 | 0-27.6 | Demuestra el aprendizaje adquirido en clases respecto a las aplicaciones de las líneas de espera. |
| Total | 100% | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | 0-69 |  |

1. Fuentes de información y apoyos didácticos:

|  |  |
| --- | --- |
| Fuentes de información: | Apoyos didácticos |
| Hillier, Frederick. (2010).  ***Introducción a la investigación de operaciones.***  Mc Graw-Hill.    Taha, Hamdy A. (2011).  ***Investigación de operaciones.*** *(*9 Ed.).  México: Pearson.  Charles A. Gallagher y Hugh J. Watson. (2002).  Métodos Cuantitativos para la toma de decisiones.  México. Ed. McGraw Hill. | Marcadores  Pizarrón  Libros  Plataforma de classroom  Whatsap  Correo electrónico  Laptop.  Borrador |

1. Calendarización de evaluación en semanas.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| TP |  |  | EF1 |  |  | EF2 |  |  | EF3 |  | EF4 |  | EF5 |  |  | EF6 |
| TR |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 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 | 18/08/2025 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| M.I.I. Armando Alvarado Alvarado |  | Ing. Flor Iliana Chontal Pelayo |
| Nombre y firma del (de la) profesor(a) |  | Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico |