**Tecnológico Nacional de México**

**Subdirección Académica**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Periodo** | **FEBRERO-JUNIO 2024** |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de la Asignatura: | Investigación de operaciones |
| Plan de Estudios: | IIND-2010-227 |
| Clave de la Asignatura: | IFF-1018 |
| Horas teoría-horas prácticas-Créditos: | 3-2-5 |

1. **Caracterización de la asignatura:**

|  |
| --- |
| **La aportación de la asignatura al perfil profesional.**  Esta asignatura apoyará al alumno en la consecución de las siguientes competencias: • Administrar las tecnologías de la información, para estructurar proyectos estratégicos. • Aplicar conocimientos científicos y tecnológicos en la solución de problemas en el área informática con un enfoque interdisciplinario. • Analizar, modelar, desarrollar, implementar y administrar sistemas de información para aumentar la productividad y competitividad de las organizaciones. • Analizar, desarrollar y programar modelos matemáticos, estadísticos y de simulación. Su diseño está acorde a los requisitos contemplados en el perfil de la Ingeniería en Informática de la Dirección de Educación Superior Tecnológica. Ya que permite aportar las bases matemáticas necesarias para coadyuvar en la toma de decisiones dentro de la organización.  **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 investigación de 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, programación, 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:**  La intención en el desarrollo de este programa es que los alumnos y el catedrático hagan uso intensivo de las tecnologías de información y comunicaciones disponibles para apoyar en cada una de las unidades que lo integran. Entre esas tecnologías se encuentran las hojas electrónicas de cálculo, Matlab o aplicaciones específicas tales como TORA, AMPL o LINGO. Se recomienda ser pragmático en el uso de estas herramientas, es decir, para cada unidad es importante seleccionar aquella que minimice el esfuerzo empleado en su aprendizaje y en su aplicación. Se sugiere al catedrático que su enfoque, en todo momento, debe centrarse en la solución y el análisis de los resultados, así como en el aprendizaje de los métodos empleados, evitando la tentación de evaluar los conocimientos y las habilidades que los alumnos adquieren sobre las tecnologías empleadas, ya que ese no es el objetivo. Aunque la bibliografía de investigación de operaciones es magnífica, se recomienda recurrir a bibliografía de administración de operaciones, ya sea en inglés o español, ya que la sencillez de algunos de ellos, las recomendaciones que brindan y las explicaciones sobre la ventajas, desventajas y limitaciones de los métodos estudiados hacen que temas, tales como administración de inventarios, sean comprendidos con mayor facilidad desde las perspectivas administrativas y matemática. Es importante señalar que el uso de herramientas computacionales puede traer como consecuencia una curva de aprendizaje al inicio, sin embargo, el tiempo ahorrado al momento de realizar tareas y ejercicios grupales es significativo.  **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 la 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 extractase 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 de 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:**

|  |
| --- |
| Resolver modelos básicos de Investigación de Operaciones para obtener resultados que apoyen el diseño de las operaciones de una organización y al proceso de toma de decisiones de cualquier ámbito. |

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. | 1 | Descripción | Comprender y aplicar los métodos gráfico y simplex de Programación lineal para la optimización de recursos. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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. Modelo de programación lineal con dos variables.  1.2. Solución gráfica.  1.3. Análisis gráfico de sensibilidad.  1.4. Método simplex  1.5. Solución artificial de inicio  1.5.1. Método M.  1.5.2. Método de dos fases. | Obtener información de diferentes fuentes sobre los conceptos de métodos cuantitativos 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 métodos cuantitativos. | 20% |
| 1. Realiza los ejercicios propuestos respecto a los temas analizados en clases como la formulación de modelos de métodos cuantitativos. | 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 métodos cuantitativos. |
| 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 métodos cuantitativos. |
| 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 | Utilizar modelos matemáticos para la solución de problemas que contemplen la asignación y transporte. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| **2. METODOS DE TRANSPORTE.**  2.1. Introducción.  2.2. Método de aproximación de Vogel. 2.3. Método MODI.  2.4. El algoritmo de transporte.  2.4.1. Determinación de la solución de inicio.  2.4.2. Cálculos iterativos en el modelo del transporte.  2.4.3. Aplicación de software.  2.4.4. Explicación del método de los multiplicadores con el método simplex.  2.5. Modelo de asignación.  2.5.1. El método húngaro. 2.5.2. Explicación del método húngaro con el método simplex. | Investiga información de diversas fuentes de los métodos de transporte y presenta un **trabajo de investigación.**  Se debe subir a la plataforma de classroom.  Realiza un **Problemario** con ejercicios relativos al método 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 método simplex 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 | Aplicar métodos formales para la planeación de un proyecto y la optimización del tiempo de duración del proyecto. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| **3. ADMINISTRACION DE PROYECTOS.**  3.1. Introducción.  3.2. Método de la ruta crítica.  3.2.1. Introducción.  3.2.2. Proceso.  3.2.3. Actividades críticas. 3.2.4. Trayectorias sub-críticas.  3.2.5. Gráficas de Gantt. 3.2.6. Colapso de actividades y reducción de la programación.  3.3. Análisis de redes PERT.  3.4. Método del diagrama de precedencias.  3.5. Herramientas de software para administración de proyectos. | Investiga los conceptos de la administración de proyectos 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 la ruta critica 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 dela ruta critica 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 administración de proyectos. |
| 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 la ruta crítica. |
| 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 la administración de proyectos. |
| 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 administración de proyectos. |
| Total | 100% | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | 0-69 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. | 1 | Descripción | Utilizar la teoría de Inventarios como una herramienta para la mejora competitiva de las empresas. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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. Naturaleza e importancia de los inventarios  4.2. Funciones del inventario.  4.3. Objetivos del control de inventarios.  4.4. Requerimientos de una administración efectiva de inventarios.  4.5. Sistemas de conteo de inventario.  4.5.1. Sistemas de inventarios periódicos. 4.5.2. Sistemas de inventarios perpetuos.  4.6. Costos de inventarios. 4.6.1. Costos de mantenimiento.  4.6.2. Costos de pedido. 4.6.3. Costos de escasez. 4.6.4. Sistema de clasificación ABC.  4.6.5. Modelo de pedidos periódicos.  4.6.6. Modelo de periodo simple. | Analiza diversos textos relativos a la teoría de inventarios para entregar un **trabajo de investigación.** Se debe subir en la plataforma de classroom.  Aplica los conceptos analizados en clases sobre la teoría de inventarios para resolver un **Problemario.**  Esta actividad se debe subir a la plataforma de classroom.  Los conceptos de la teoría de inventarios 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 | Identificar, analizar y comparar la diversidad de métodos, herramientas y criterios para la toma de decisiones. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 1. **TOMA DE DECISIONES**   5.1. Introducción  5.2. Terminología  5.3. Toma de decisiones bajo riesgo.  5.3.1. Probabilidad máxima. 5.3.2. Valor esperado bajo incertidumbre.  5.3.3. Pérdida esperada de oportunidad.  5.3.4. Valor esperado de la información perfecta.  5.3.5. Árboles de decisión. 5.3.6. Probabilidades posteriores.  5.3.7. Funciones de utilidad. 5.4. Toma de decisiones bajo incertidumbre.  5.4.1. Criterio Maximin. 5.4.2. Criterio Maximax.  5.5. Análisis práctico de decisiones.  5.8 Interpretación de Resultados.  5.9 Uso de software. | Analiza diversos textos de las aplicaciones de los pronósticos en la producción 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 pronósticos para resolver un **Problemario.**  Este trabajo se debe subir a la plataforma de classroom.  Los conceptos y principios considerados en los pronósticos 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 aplicaciones de los pronósticos en la producción 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 la toma de decisiones. | 20% |
| 1. Resuelve los ejercicios relativos a las aplicaciones de la toma de decisiones. | 20% |
| 1. Posee la información necesaria de las aplicaciones de la toma de decisiones. | 20% |
| 1. Demuestra el aprendizaje adquirido en clases respecto a las aplicaciones de la toma de decisiones. | 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 la toma de decisiones. |
| 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 la toma de decisiones. |
| 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 la toma de decisiones. |
| 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 la toma de decisiones. |
| 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 |
| 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 | 29/01/2024 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |