**Tecnológico Nacional de México**

**Subdirección Académica**

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

|  |  |
| --- | --- |
| Periodo | **SEPTIEMBRE 2023 – ENERO 2024** |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de la Asignatura: | **SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE** |
| Plan de Estudios: | **IIND-2010-227** |
| Clave de la Asignatura: | **MAF-2107** |
| Horas teoría-horas prácticas-Créditos: | **3-2-5** |

1. **Caracterización de la asignatura:**

|  |
| --- |
| **La aportación de la asignatura al perfil profesional.** Esta asignatura aporta al Ingeniero Industrial los principales conocimientos sobre las formas de producción a partir de la implementación de tecnología automatizada y controlada por computadora, a fin de hacer más eficiente el sistema.  **La importancia de la asignatura.** Es una materia fundamental para la carrera de Ingeniería Industrial, ya que el sector industrial actualmente ha implementado sistemas de producción con un alto grado de tecnología que van desde sistemas automatizados, control numérico, robótica y manufactura asistida los cuales requiere que el ingeniero industrial conozca y aplique estas tecnologías en los sistemas de manufactura.  **En qué consiste la asignatura.** La asignatura proporciona los conocimientos necesarios para que el alumno identifique los sistemas que son factibles para automatizar, así como los ya automatizados de forma parcial o total.  La automatización brinda a las empresas la posibilidad de incrementar la productividad del sistema dado que es la tecnología ideal para entornos en los cuales la repetitividad es requerida, así como la precisión y la calidad en el producto. Permite que en los procesos en los cuales la monotonía y la fatiga del trabajador se presente trabajador, ser la alternativa perfecta para el buen funcionamiento del sistema.  **Con qué otras asignaturas se relacionan**. La asignatura se relaciona en temas particulares con las asignaturas Sistemas de manufactura específicamente con el **tema** de grupos tecnológicos de la **unidad 4**, de igual manera la tiene relación con el **tema** de líneas de espera de la asignatura Investigación de Operaciones II, existe otro grupo de asignaturas con los que se relaciona en la totalidad de su contenido por ser asignaturas estrechamente relacionadas, estas asignaturas son: Tópicos selectos de manufactura, Automatización de procesos industriales y Procesos de manufactura avanzados, ya que esta asignatura contribuye con algunos conceptos manejados en las materias mencionadas. |

1. **Intención didáctica:**

|  |
| --- |
| **Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:**  Se organiza el temario, en cuatro unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en los primeros puntos de cada unidad; posteriormente se da una aplicación de este marco teórico ejemplificando con problemáticas reales y finalmente todo la aprendido se aplica a casos de la actualidad de las empresas.  Este mismo procedimiento se sigue en las cuatro unidades. Incluyendo las siguientes sugerencias didácticas:   * Propicia el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. * Fomenta actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio, argumentación de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. * Propicia en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia el análisis de casos, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.   **La manera de abordar los contenidos.** Se requiere que el facilitador demuestre las competencias, conocimientos, dominio y experiencia de los diferentes temas de los sistemas de manufactura 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 actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de modelos matemáticos y fomenta el trabajo en equipo.  **La extensión y la profundidad de los mismos.** Se requiere que el facilitador cuente con el dominio de los diferentes temas de la materia. 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.** Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías de los algoritmos 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. Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.Relacionar 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 y/o métodos contenidos en la asignatura.  **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.** Conocer profundamente el contenido de la materia, de tal forma que domine los contenidos y métodos de trabajo, pueda dar respuesta a las preguntas que se generen en el grupo, pues es una materia de aplicación de la ingeniería, que implica el desarrollo de los esquemas cognitivo, conductual y procedimental en la formación académica de los estudiantes. |

1. **Competencia de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Identificar, analizar y evaluar, las condiciones y necesidades que determinan la utilización de sistemas avanzados de manufactura. |

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | 1 | Descripción | El alumno comprenderá la filosofía de la tecnología de grupos y su aplicación para la formación de células de manufactura |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| **1. Tecnología de Grupos.**   * 1. Definición y Conceptos.   2. Características, Ventajas y Desventajas   3. Metodología para la formación de grupos y asignación de equipo.1.3.1 Taxonomía biológica.   1.3.2 Análisis de flujo de producción. 1.3.3 Taxonomía Numérica. | * Anota el encuadre en su libreta de apuntes y participa en el examen diagnóstico. * El estudiante analiza la definición y conceptos de la Tecnología de Grupo. * Se organizan en equipo y resuelven la situación presentada      * Explican sus resultados y su propuesta de célula de manufactura mediante la agrupación de familias de partes y la presentará a través de ***plataforma*** ***educativa.*** * Realiza una investigación sobre el método de King para la agrupación de partes y la presentará a través de ***plataforma*** ***educativa.*** * Resuelve los ejercicios de práctica para la aplicación del método estudiado y la presentará a través de ***plataforma*** ***educativa.*** * Resolverá en ***línea*** examen práctico. | * **Encuadre:** se presenta en la introducción a la materia, * Se proporciona el programa de estudios, bibliografía y criterio de evaluación a través de la ***plataforma*** ***educativa indicada.*** * Se presentará ***para descargar*** información sobre los conceptos y aplicaciones de la Tecnología de Grupo. * Se analiza con el grupo las lecturas * Se organizan equipos de 3, para realizar practica sobre Análisis de Flujo de Producción. * Se solicita a los alumnos realizar una investigación sobre el método de King para la agrupación de partes * Se presentará a los alumnos en ***línea para descargar*** ejercicios de práctica para la aplicación del método estudiado. * Se realizará examen | * Habilidades de investigación * Capacidad de aprender * Capacidad de análisis y síntesis. * Solución de Problemas. * Toma de decisiones. * Capacidad crítica y autocrítica * Trabajo en equipo * Habilidades interpersonales: Tolerancia y Respeto * Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica | 20-10 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| 1. Trabaja de manera colaborativa investigando el algoritmo de King para realizar el agrupamiento de partes en familias. | 20% |
| 1. Trabaja desarrollando adecuadamente el ejercicio propuestos para la mejor comprensión del tema. | 30% |
| 1. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo diferentes cuestionamientos referentes a la temática de la unidad. | 50% |

Niveles de desempeño:

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

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Investigación (lista de cotejo) | 20 | 20-19 | 18.5-17 | 16.5-15 | 14.5-14 | 13-0 | Trabaja de manera colaborativa investigando el algoritmo de King para realizar el agrupamiento de partes en familias. |
| Ejercicio de practica (Guía de observación) | 30 | 30-28.5 | 28.2-25.5 | 25.2-22.5 | 22.2-21 | 20.7-0 | Trabaja desarrollando adecuadamente el ejercicio propuesto para la mejor comprensión del tema. |
| Examen | 50 | 50-47.5 | 47-42.5 | 42-37.5 | 37-35 | 34-0 | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo diferentes cuestionamientos referentes a la temática de la unidad. |
| Total | 100 | 95-100 | 94-85 | 84-75 | 74-70 | NA |  |

.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | 1 | Descripción | Aplicará los conocimientos sobre las diferentes operaciones industriales que un robot puede realizar en cualquier proceso industrial*.* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| **2. Robótica en Procesos Industriales**  2.1 Fundamentos de robótica moderna.  2.2 Clasificación y arquitectura.  2.3 Elementos terminales  2.4 Representación deposiciónyorientación  2.5 Matrices de transformación homogéneas 2.6 Aplicaciones industriales | * Investigará algunos conceptos previos a la clase, con la finalidad de entender los temas manejados en la explicación y la presentará a través de ***plataforma*** ***educativa.*** * Emitirá su opinión sobre la explicación. * Tomará nota de la explicación * Realizará una investigación sobre la clasificación de los robots según su función o aplicación y la presentará a través de la ***plataforma*** ***educativa.*** * Tomará nota de la explicación y realizara ejercicios para reforzar los conocimientos. * Resuelve los ejercicios de práctica para la aplicación de transformaciones homogéneas y la presentará a través de ***plataforma*** ***educativa.***   .   * Resolverá en ***línea*** examen práctico. | * Explicará la importancia de la robótica en el crecimiento de la productividad en las empresas. * Explicará la clasificación de los robots según su arquitectura. * Solicita una investigación de la clasificación de los robots según su área de aplicación. * Explicará el sistema de control de un robot * Se presentará a los alumnos en ***para descargar*** ejercicios de práctica para la aplicación transformaciones homogéneas.      * Se realizará examen | * Habilidades de investigación * Capacidad de aprender * Capacidad de análisis y síntesis. * Solución de Problemas. * Toma de decisiones. * Capacidad crítica y autocrítica * Trabajo en equipo * Habilidades interpersonales: Tolerancia y Respeto * Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica | 10-10 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| 1. Trabaja de manera colaborativa investigando la clasificación de los robots según su aplicación en el sector industrial | 20% |
| 1. Trabaja desarrollando adecuadamente el ejercicio propuestos para la mejor comprensión del tema. | 30% |
| 1. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo diferentes cuestionamientos referentes a la temática de la unidad. | 50% |
|  |  |

Niveles de desempeño:

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

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Investigación (lista de cotejo) | 20 | 20-19 | 18.5-17 | 16.5-15 | 14.5-14 | 13-0 | Trabaja de manera colaborativa investigando la clasificación de los robots según su aplicación en el sector industrial. |
| Ejercicio de practica (Guía de observación) | 30 | 30-28.5 | 28.2-25.5 | 25.2-22.5 | 22.2-21 | 20.7-0 | Trabaja desarrollando adecuadamente el ejercicio propuestos para la mejor comprensión del tema. |
| Examen | 50 | 50-47.5 | 47-42.5 | 42-37.5 | 37-35 | 34-0 | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo diferentes cuestionamientos referentes a la temática de la unidad. |
| Total | 100 | 95-100 | 94-85 | 84-75 | 74-70 | NA |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | 1 | Descripción | Conocer la importancia de los sistemas flexibles de fabricación, al eliminar operaciones innecesarias, transporte materiales y producto terminado, desperdicio de materiales y disminución efectiva de piezas defectuosas. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| **3. Sistemas de Movimiento y almacenamiento de materiales**  3.1 Introducción  3.2 Sistemas AGV 3.3 Sistemas AS/ RS 3.4 Líneas de transferencia | * Tomará nota de la explicación * Emitirá su opinión sobre el tema explicado, así como dudas referentes al tema. * Analiza problemas de análisis cuantitativo un sistema sistemas de manipulación de materiales.      * Resuelve los ejercicios de práctica y los presentará a través de ***plataforma*** ***educativa.*** * Resolverá en ***línea*** examen práctico. | * Explica que son los sistemas de manipulación de materiales. * Identificara los componentes de un sistema de manipulación de materiales. * Se explicará en ***línea*** el proceso de planeación e implementación de un sistema de manipulación de materiales. * . * Se explicará en ***línea*** el análisis cuantitativo de un sistema de manipulación de materiales. * Solicita al alumno investigue el método de Jackson para el análisis cuantitativo de un FMS. * Se presentará a los alumnos en ***línea para descargar*** ejercicios de práctica. * Se realizará examen en ***línea*** a través de la ***plataforma educativa indicada.*** | * Habilidades de investigación * Capacidad de aprender * Capacidad de análisis y síntesis. * Solución de Problemas. * Toma de decisiones. * Capacidad crítica y autocrítica * Trabajo en equipo * Habilidades interpersonales: Tolerancia y Respeto * Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica | 5-10 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| 1. Trabaja de manera colaborativa desarrollando ejercicios de práctica para realizar el análisis cuantitativo de un FMS | 20% |
| 1. Trabaja de manera colaborativa investigando el método de Jackson para el análisis cuantitativo de un FMS | 30% |
| 1. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo diferentes cuestionamientos referentes a la temática de la unidad. | 50% |
|  |  |

Niveles de desempeño:

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

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Investigación (lista de cotejo) | 20 | 20-19 | 18.5-17 | 16.5-15 | 14.5-14 | 13-0 | Trabaja de manera colaborativa investigando el método de Jackson para el análisis cuantitativo de un FMS |
| Ejercicio de practica (Guía de observación) | 30 | 30-28.5 | 28.2-25.5 | 25.2-22.5 | 22.2-21 | 20.7-0 | Trabaja de manera colaborativa desarrollando ejercicios de práctica para realizar el análisis cuantitativo de un FMS |
| Examen | 50 | 50-47.5 | 47-42.5 | 42-37.5 | 37-35 | 34-0 | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo diferentes cuestionamientos referentes a la temática de la unidad. |
| Total | 100 | 95-100 | 94-85 | 84-75 | 74-70 | NA |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | 1 | Descripción | Conocer la importancia de los sistemas flexibles de fabricación, al eliminar operaciones innecesarias, transportes materiales y producto terminado, desperdicio de materiales y disminución efectiva de piezas defectuosas. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| **4. Sistemas de Manufactura Flexible.**  4.1 ¿Que es un FMS? 4.2 Componentes de un FMS. 4.3 Aplicaciones y beneficios de un FMS.  4.4 Planeación e implementación de un FMS.  4.5 Integración de las estaciones de trabajo.  4.6 Análisis cuantitativo de un sistema flexible de manufactura. | * Tomará nota de la explicación * Emitirá su opinión sobre el tema explicado, así como dudas referentes al tema. * Analiza problemas de análisis cuantitativo un sistema flexible de manufactura aplicando el método de Bottleneck para disipar sus dudas.      * Realiza investigación del método de Jackson para el análisis cuantitativo de un FMS y la presentará a través de ***plataforma*** ***educativa.***. * Resuelve los ejercicios de práctica y los presentará a través de ***plataforma*** ***educativa.*** * Resolverá en ***línea*** examen práctico. | * Explica que son los FMS. * Identificara los componentes de un FMS. * Se explicará el proceso de planeación e implementación de un FMS. * Se explicará el análisis cuantitativo de un sistema flexible de manufactura aplicando el método de Bottleneck. * Solicita al alumno investigue el método de Jackson para el análisis cuantitativo de un FMS. * Se presentará a los alumnos en ***para descargar*** ejercicios de práctica. * Se realizará examen | * Habilidades de investigación * Capacidad de aprender * Capacidad de análisis y síntesis. * Solución de Problemas. * Toma de decisiones. * Capacidad crítica y autocrítica * Trabajo en equipo * Habilidades interpersonales: Tolerancia y Respeto * Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica | 5-10 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| 1. Trabaja de manera colaborativa desarrollando ejercicios de práctica para realizar el análisis cuantitativo de un FMS | 20% |
| 1. Trabaja de manera colaborativa investigando el método de Jackson para el análisis cuantitativo de un FMS | 30% |
| 1. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo diferentes cuestionamientos referentes a la temática de la unidad. | 50% |
|  |  |

Niveles de desempeño:

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

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Investigación (lista de cotejo) | 20 | 20-19 | 18.5-17 | 16.5-15 | 14.5-14 | 13-0 | Trabaja de manera colaborativa investigando el método de Jackson para el análisis cuantitativo de un FMS |
| Ejercicio de practica (Guía de observación) | 30 | 30-28.5 | 28.2-25.5 | 25.2-22.5 | 22.2-21 | 20.7-0 | Trabaja de manera colaborativa desarrollando ejercicios de práctica para realizar el análisis cuantitativo de un FMS |
| Examen | 50 | 50-47.5 | 47-42.5 | 42-37.5 | 37-35 | 34-0 | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, resolviendo diferentes cuestionamientos referentes a la temática de la unidad. |
| Total | 100 | 95-100 | 94-85 | 84-75 | 74-70 | NA |  |

1. Fuentes de información y apoyos didácticos:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Apoyos didácticos |
| 1. Inyong Ham, Hitomi katsundo   Group Technology  International Series in Management Science/Operations Reserch   1. H.K. SHIVANAND   Flexible Manufacturing System  New Age International   1. Groover P. Mikell   Automation Production Systems  Prentice Hall   1. Ali K. Kamrani   Planning, Desing and Analysis of Cellular Manufacturing Systems  Elsevier   1. García Higuera Andrés   CIM, el computador en la automatización de la producción  Ediciones de la Universidad de Castilla - La Mancha   1. McCloy   Robotica, una introducción  Limusa   1. Santibáñez Víctor y Rafael Nelly.   Control de movimiento de robots manipuladores.  Prentice Hall   1. K.S. Fu   Robotica Industrial   1. Mompín Poblet José.   Sistemas CAD/CAM/CAE, diseño y fabricación por computadora. Marcombo   1. H. Baumgartner, K. Knischewski, H. Wieding.   CIM. Consideraciones básicas.  SIEMENS | * Plataforma educativa ***Google Classroom*** * Pizarrón * Borrador * Pintarrones * Computadora personal |

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 |
| 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 | 28 de agosto de 2023 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| M.C CARLOS MARTINEZ GALAN |  | ING. FLOR ILIANA CHONTAL PELAYO |
| Nombre y firma del profesor |  | Nombre y firma de la jefa de Departamento Académico |