# Tecnológico Nacional de México Subdirección Académica

**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales Periodo: \_Septiembre 2022 – Enero 2023**

Nombre de la asignatura: Dinámica de Sistemas Plan de Estudios: IMCT-2010-229

Clave de la asignatura: MTF-1009

Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 3-2-5

# Caracterización de la asignatura

**La aportación de la asignatura al perfil profesional. -** Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecatrónico la capacidad para explicar y analizar el comportamiento de los sistemas dinámicos lineales continuos y discretos en el tiempo. Permite la utilización de herramientas que simulen y analicen los sistemas dinámicos en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

**La importancia de la asignatura. -** La materia en su constitución ha tenido especial interés en abordar la modelación de sistemas físicos de los diferentes campos de las ingenierías y de la tecnología, aquellos donde se da la mayor cantidad de sistemas de interés, sin dejar de lado la importancia que revisten los sistemas híbridos, sobre todo para la mecatrónica, siendo estos esenciales en el quehacer profesional.

**En qué consiste la asignatura. –** La asignatura es columna vertebral de las diversas ingenierías, pues ofrece el conocimiento de diversos sistemas dinámicos y de sus características fundamentales de funcionamiento. Temas como estabilidad, tiempo de asentamiento, sobrepico y otros más son considerados con especial atención contemplando los enfoques de tiempo continuo y tiempo discreto en el tratamiento de las señales de prueba como el impulso, escalón, rampa, parábola y senoidal.

**Con qué otras asignaturas se relaciona. -** Esta asignatura se relaciona con la materia de **Algebra Lineal** en el 1er **tema** “Números complejos, en el subtema 1.4 Forma polar y exponencial de un número complejo, con la siguiente **competencia específica** Utiliza los números complejos, sus representaciones y las operaciones entre ellos para tener

una base de conocimiento a utilizar en ecuaciones diferenciales y en diferentes aplicaciones de ingeniería ”, en el 5to **tema** “Transformaciones lineales, en el subtema 5.1 Representación matricial de una transformación lineal, con la siguiente **competencia específica** Utiliza la definición de transformación lineal y sus propiedades para representarla matricialmente.” **Ecuaciones Diferenciales** en el 2do **tema** “Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior, en el subtema 2.3 Solución de ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas, con la siguiente **competencia específica** Resuelve ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes de orden superior y modela la relación existente entre una función desconocida y una variable independiente para analizar sistemas dinámicos que se presentan en la ingeniería.”, en el 3er **tema** “Transformada de Laplace, en cada uno de los subtemas, con la siguiente **competencia específica** Aplica la transformada de Laplace como una herramienta para resolver ecuaciones diferenciales e integrales que se presentan en su campo profesional.”, en el 4to **tema** “Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales, en el subtema 4.2 Métodos de solución para sistemas de ecuaciones diferenciales lineales, con la siguiente **competencia específica** Modela y resuelve situaciones diversas a través de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales para interpretar su respuesta.”, **Fundamentos de termodinámica** en el 5to **tema** “Mecanismos de transferencia de calor en estado estable, en el subtema 5.1 Conducción, con la siguiente **competencia específica** Conozca y describa las diferentes manifestaciones de la transferencia de calor.”, **Análisis de Circuitos Eléctricos** en el 1er **tema** “Conceptos básicos de circuitos eléctricos, en el subtema 1.2 Leyes fundamentales, con la siguiente **competencia específica** Comprende los conceptos básicos y las leyes que definen los elementos de circuito y el comportamiento de circuitos eléctricos para la simulación e implementación de circuitos simples.”, **Análisis de Fluidos** en el 3er **tema** “Leyes y principios básicos para el análisis de flujo de fluidos, en el subtema 3.2 Ecuación de continuidad, con la siguiente **competencia específica** Reconoce las características de las condiciones para los flujos y aplica las ecuaciones de continuidad y la de la energía en la solución de problemas de fenómenos de Mecánica de Fluidos en el área de la Mecatrónica”, **Vibraciones Mecánicas** en el 4to **tema** “Sistemas de varios grados de libertad, en el subtema 5.1 Vibración de modo normal para sistemas de dos grados de libertad, con la siguiente **competencia específica** Analiza y caracteriza sistemas de varios grados de libertad para generar los modelos correspondientes”, **Control** en el 2do **tema** “Análisis de sistemas realimentados, con la siguiente **competencia específica** Evalúa sistemas realimentados ante diferentes señales de entrada para conocer la respuesta en estado transitorio y estable, el error en estado estacionario y dinámico”, **Dinámica de robots** en el 3er **tema** “Dinámica de robots, con la siguiente

**competencia específica** Realiza análisis dinámicos a robots industriales para la obtención de los modelos matemáticos que determinen los pares y fuerzas articulares

# Intención Didáctica

**Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:**

El contenido está dividido en 5 temas. En el **tema uno**, se aborda la identificación de los sistemas dinámicos físicos y la modelación de estos mediante las leyes que los gobiernan. En el **tema dos** provee de herramientas matemáticas que servirán para conocer el comportamiento dinámico que presentan los diversos sistemas físicos estudiados, los modelos matemáticos obtenidos de los sistemas toman la forma de ecuaciones diferenciales y de diferencia según si se utiliza tiempo continuo o discreto respectivamente y para su resolución se utilizan transformadas de Laplace o z. Se considera el análisis de la respuesta transitoria y de estado estable. El **tema tres** comprende el entendimiento claro de lo que significa y de la aplicabilidad del concepto de Función de Transferencia y diagramas de bloques en los sistemas. Analiza la respuesta de sistemas continuos y discretos ante la función impulso unitario utilizando el concepto de convolución y el de transformadas. El **tema cuatro** realiza una evaluación de la respuesta de sistemas continuos y discretos de primer y segundo orden ante diversas señales de prueba como el escalón y rampa. Centralmente se evalúa la estabilidad de los sistemas y se mapea el comportamiento de los sistemas caracterizados por parámetros

1. **Competencia de la asignatura**

Desarrolla el modelo matemático de sistemas físicos para predecir y describir su comportamiento ante perturbaciones o distintas señales de entrada, ya sea en tiempo continuo o tiempo discreto.

Obtiene las funciones de transferencia de sistemas representados mediante diagramas de bloques (álgebra de bloques) y diagramas de flujo de señales (fórmula de Mason) para obtener la respuesta del sistema de manera analítica y por medio de simulación ante diferentes señales de entrada.

# Análisis por competencias específicas

Competencia No.: ( 1 ) Descripción: (Comprende los conceptos de base para el modelado y la simulación de sistemas de diferente tipo. Conoce la descripción de sus elementos, las leyes y las ecuaciones que los rigen para predecir su comportamiento y establecer las analogías entre los elementos de diferentes tipos de sistemas.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA** | **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE** | **ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA** | **DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS** | **HORAS TEÓRICO- PRÁCTICA** |
| 1. Introducción a la Modelación de Sistemas    1. Conceptos preliminares       1. Sistemas       2. Señales       3. Modelos       4. Construcción de los Modelos Matemáticos       5. Clasificación de los | Los alumnos se presentan y toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer con respecto a los contenidos de la materia, los objetivos, las actividades a realizar y los criterios de evaluación de la unidad. | Como parte del encuadre, el docente realiza la presentación ante el grupo. Se informa del contenido y los objetivos del programa, criterios de evaluación y la bibliografía de la materia. | Instrumentales  Capacidad de análisis y síntesis Habilidades básicas de manejo de la computadora Habilidades para buscar y analizar | 9-6 Horas |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Modelos Matemáticos  1.1.6 Sistemas lineales y no lineales variantes e invariantes en el tiempo   * 1. Sistemas Físicos      1. Circuitos Eléctricos      2. Sistemas traslacionales      3. Sistemas rotacionales      4. Sistemas fluídicos o hidráulicos      5. Sistemas térmicos      6. Sistemas híbridos   2. Linealización de modelos matemáticos no lineales   3. Analogías | Los estudiantes resuelven la evaluación diagnostica donde cada uno de ellos escribirá los conocimientos previos que tienen sobre la materia.  Investigar en distintas fuentes de información sobre los conceptos que se manejan en la dinámica de sistemas físicos, modelado y simulación. Identificar los elementos básicos del modelado, leyes físicas que describen el comportamiento de los diferentes sistemas mencionados en el temario. Contestar a un cuestionario con lo investigado.  Realizar ejercicios de modelado de diferentes tipos de sistemas físicos y establecer analogías entre sistemas de diferente naturaleza. Realizar un reporte con los ejercicios y | Se realiza la evaluación diagnostica con el fin de que el docente conozca los conocimientos previos que cada estudiante tiene con respecto a la materia.  El docente promueve la investigación de los conceptos básicos en el estudio de la dinámica de sistemas físicos y propone un conjunto de preguntas que han de ser contestadas y reportadas por el alumno de acuerdo a lo establecido en la rúbrica correspondiente.  El docente explica los procedimientos mas habituales en el modelado de diversos sistemas físicos estudiados en ingeniería. Propone una serie de | información proveniente de fuentes diversas Habilidad de manejo de software de Ingeniería  Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos  Interpersonales Trabajo en equipo |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | problemas resueltos.  Establecer analogías entre los componentes de diferente naturaleza. Saber ubicar las propiedades de cada sistema. Delimitar el sistema. Identifica las relaciones de partes (componentes) del sistema. Identificar la naturaleza de los sistemas físicos y relacionarlos con los componentes y leyes que los rigen. Identificar sistemas lineales y no lineales. Con los elementos anteriores contestar a una prueba escrita para mostrar el nivel de comprensión y dominio de los contenidos del tema principal. | ejercicios y problemas que han de ser resueltos y reportados por el estudiante.  El docente explica los componentes de un sistema físico y los procedimientos para expresar las leyes que los gobiernan mediante una representación matemática coherente. Aplica una prueba escrita a los estudiantes para medir el nivel de comprensión de los temas de la unidad. |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **INDICADORES DE ALCANCE** | **VALOR DEL INDICADOR** |
| Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con | 30 % |

|  |  |
| --- | --- |
| respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados. |  |
| Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis. | 40 % |
| Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. | 30 % |

# Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DESEMPEÑO** | **NIVEL DE DESEMPEÑO** | **INDICADORES DE ALCANCE** | **VALORACIÓN NUMÉRICA** |
| Competencia alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores   1. **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. 2. **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas**. Pregunta | 95-100 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 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.   1. **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. 2. **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.   1. **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.   1. **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. |  |
| 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 |  |
| Reporte de Cuestionario (rúbrica) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados. |
| Reporte de ejercicios prácticos (rúbrica) | 40 % | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis. |
| Experimento físico | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. |
|  | Total | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N.A. |  |

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

Competencia No.: ( 2 ) Descripción: (Conoce, desarrolla y aplica métodos para la representación matemática de sistemas continuos y discretos para la síntesis y resolución de modelos matemáticos que describen el comportamiento dinámico de sistemas multidisciplinarios continuos y discretos.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA** | **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE** | **ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA** | **DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS** | **HORAS TEÓRICO- PRÁCTICA** |
| 1. Marco Matemático    1. Ecuaciones Diferenciales y de | Los alumnos se presentan y toman nota acerca de los puntos que el docente da a | Como parte del encuadre, el docente realiza la presentación | Instrumentales  Capacidad de | 9-6 Horas |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Diferencia   * + 1. Ecuaciones Diferenciales     2. Ecuaciones de Diferencias Finitas     3. Ecuaciones Diferenciales y de Diferencias Lineales        1. Linealidad        2. E.D. Lineales        3. Métodos de solución de E.D. Lineales   1. Transformada de Laplace y Transformada z      1. Definiciones         1. Transformada de Laplace         2. Transformada z      2. Propiedades      3. Parejas de Transformadas      4. Utilización de la tabla de parejas de transformadas      5. Transformadas Inversas por Expansión de Fracciones Parciales   2.3 Solución de E.D. Lineales mediante | conocer con respecto a los contenidos de la materia, los objetivos, las actividades a realizar y los criterios de evaluación de la unidad.  Aplicar las transformaciones de Laplace y z directas e inversas. Aplicar respectivamente la definición de las transformadas de Laplace y z a las funciones continuas y discretas básicas. Realizar ejercicios de modelado de sistemas físicos híbridos mecatrónicos mediante ecuaciones integro- diferenciales.  Aplicar respectivamente la definición de las transformadas de Laplace y z a la solución de ecuaciones diferenciales y de diferencias y comprobar su resultado mediante la Utilización de software | ante el grupo. Se informa del contenido y los objetivos del programa, criterios de evaluación y la bibliografía de la unidad.  El docente promueve la investigación del Marco Matemático relacionados al estudio y propone una serie de ejercicios para la aplicación de dicha teoría matemática relacionadas con la Transformada de Laplace y z y sus inversas. Requiere de los estudiantes un reporte con la resolución correcta de dichos ejercicios.  El docente explica los procedimientos mas habituales en el modelado de diversos sistemas fìsicos estudiados en ingeniería y su representación en el dominio de la frecuencia. | análisis y síntesis Habilidades básicas de manejo de la computadora Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Habilidad de manejo de software de Ingeniería  Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos  Interpersonales Trabajo en equipo |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| transformadas | especializado.  Conocer la definición, teoremas y propiedades de las Transformadas de Laplace y z, método de la expansión de fracciones parciales, tabla de transformadas y antitransformadas. Mediante una prueba escrita el estudiante ha de mostrar su nivel de comprensión. | Propone una serie de ejercicios y problemas que han de ser resueltos mediante la ayuda de software especializado.  El docente explica la aplicación de las propiedades de las transformada de Laplace y la transformada z.  Aplica una prueba escrita a los estudiantes para medir el nivel de comprensión de los temas de la unidad. |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **INDICADORES DE ALCANCE** | **VALOR DEL INDICADOR** |
| Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados. | 30 % |
| Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar | 40 % |

|  |  |
| --- | --- |
| resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.  Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. | 30 % |

# Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DESEMPEÑO** | **NIVEL DE DESEMPEÑO** | **INDICADORES DE ALCANCE** | **VALORACIÓN NUMÉRICA** |
| Competencia alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores   1. **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. 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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, | 95-100 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | consulta fuentes en un segundo idioma, etc.   1. **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. 2. **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. 3. **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. |  |
| 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 |  |
| Reporte de Cuestionario | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Demuestra la búsqueda en |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| (rúbrica) |  |  |  |  |  |  | diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados. |
| Reporte de ejercicios prácticos (rúbrica) | 40 % | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Reporte de problemas resueltos con ayuda de software (rúbrica) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. |
|  | Total | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N.A. |  |

Competencia No.: ( 3 ) Descripción: (Comprende y caracteriza el comportamiento dinámico de los sistemas continuos y discretos a partir de su representación mediante función de transferencia y diagrama de flujo de señal y su respuesta en el tiempo para la entrada impulso.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA** | **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE** | **ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA** | **DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS** | **HORAS TEÓRICO- PRÁCTICA** |
| 1. Introducción al Análisis de Sistemas Dinámicos Lineales    1. Sistemas Dinámicos y E.D.    2. Funciones de Transferencia    3. Diagramas de Bloques    4. Diagramas de Flujo de Señal | Los alumnos se presentan y toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer con respecto a los contenidos de la materia, los objetivos, las actividades a realizar y los criterios de evaluación de la unidad. | Como parte del encuadre, el docente realiza la presentación ante el grupo. Se informa del contenido y los objetivos del programa, criterios de evaluación y la bibliografía de la unidad. | Instrumentales  Capacidad de análisis y síntesis Habilidades básicas de manejo de la computadora Habilidades para buscar y analizar información | 9-6 Hora |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.4.1 Regla de Mason   * 1. Respuesta al Impulso      1. Caso Continuo         1. La función Impulso Unitario Continuo         2. La Respuesta a un Impulso genérico         3. Convolución      2. Caso Discreto         1. La función Impulso Unitario Discreto         2. Respuesta al Impulso         3. Convolución   2. Simulación de Sistemas   3. Ecuación característica | Investigar en distintas fuentes la representación matemática de la señal de entrada impulso que se utiliza en el análisis y simulación del comportamiento de los sistemas dinámicos.  Investigar el concepto de ecuación característica. Conceptualizar el término polo y cero. Con lo anterior contestar a una serie de cuestionamientos relacionados y elaborar un reporte.  Establecer los métodos para la modelación de sistemas continuos y discretos mediante funciones de transferencia. Representar modelos matemáticos continuos y discretos mediante diagramas de bloques y de flujo de señales. Obtener las funciones de transferencia de sistemas continuos y | El docente promueve la investigación de los temas de la unidad.  Requiere de los estudiantes un reporte con la respuestas correctas de una serie de cuestionamientos relacionados con lo investigado.  El docente explica los procedimientos mas habituales en el análisis de sistemas dinámicos lineales estudiados en ingeniería y su representación mediante bloques. Propone una serie de ejercicios y problemas que han de ser resueltos mediante la ayuda de software | proveniente de fuentes diversas Habilidad de manejo de software de Ingeniería  Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos  Interpersonales Trabajo en equipo |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | discretos representados mediante diagramas de bloques (álgebra de bloques) y diagramas de flujo de señales (fórmula de Mason). Obtiene en forma analítica la respuesta en el tiempo al impulso de sistemas dinámicos.  Realizar ejercicios propuestos y hacer un reporte de los mismos.  Realizar la simulación de la respuesta en el tiempo de sistemas dinámicos para la entrada impulso.  Comprobar mediante la implementación de un circuito la respuesta impulsional de un sistema. Con lo anterior elaborar un reporte de la actividad. | especializado.  El docente propone una serie de problemas y sistemas físicos que han de ser modelados y simulados e implementados físicamente. El docente ha de requerir del estudiante un reporte con las simulaciones y las comparaciones con la implementación física. |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **INDICADORES DE ALCANCE** | **VALOR DEL INDICADOR** |

|  |  |
| --- | --- |
| Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas | 30 % |
| bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas |  |
| investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con |  |
| respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la |  |
| respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados. |  |
| Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos | 40 % |
| teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de |  |
| texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar |  |
| resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y |  |
| síntesis. |  |
| Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas | 30 % |
| de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la |  |
| unidad. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. |  |

# Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DESEMPEÑO** | **NIVEL DE DESEMPEÑO** | **INDICADORES DE ALCANCE** | **VALORACIÓN NUMÉRICA** |
| Competencia alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores  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. | 95-100 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 1. **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. 2. **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. 3. **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.   1. **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.   1. **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. |  |
| 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 | N. A. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente. |  |

**Matriz de evaluación:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EVIDENCIA DE APRENDIZAJE** | **%** | **INDICADOR DE ALCANCE** | | | | | **EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA** |
| A | B | C | D | N |  |
| Reporte de Cuestionario (rúbrica) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados. |
| Reporte de ejercicios resueltos con ayuda de software (rúbrica) | 40 % | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis. |
| Problema resuelto con simulaciones (rúbrica) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. |
|  | Total | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N.A. |  |

Competencia No.: ( 4 ) Descripción: (Comprende y caracteriza el comportamiento dinámico de los sistemas de primer y segundo orden, continuos y discretos, a partir del concepto de respuesta en el tiempo para diferentes tipos de entrada (escalón, rampa, parábola).)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA** | **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE** | **ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA** | **DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS** | **HORAS TEÓRICO- PRÁCTICA** |
| 4. Respuesta de Sistemas | Los alumnos se presentan y | Como parte del | Instrumentales | 9-6 Horas |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| de primer y segundo orden   * 1. Sistemas Contínuos de Primer Orden   2. Sistemas Discretos de Primer Orden   3. Sistemas Contínuos de Segundo Orden      1. Región de Estabilidad      2. Región de Tiempo máximo de asentamiento      3. Región de Frecuencia máxima de oscilación      4. Región de sobrepico máximo   4. Sistemas Discretos de Segundo Orden      1. Región de Estabilidad      2. Región de Tiempo máximo de asentamiento      3. Región de Frecuencia máxima de oscilación      4. Región de sobrepico máximo   5. Efecto de los ceros.   6. Polos Dominantes      1. Caso continuo      2. Caso continuo      3. Caso discreto   4.7 Técnica del lugar de las | toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer con respecto a los contenidos de la materia, los objetivos, las actividades a realizar y los criterios de evaluación de la unidad.  Investigar en distintas fuentes de información sobre los conceptos que se manejan en la dinámica de sistemas físicos, modelado y simulación. Identificar los elementos básicos del modelado, leyes físicas que describen el comportamiento de los diferentes sistemas mencionados en el temario. Contestar a un cuestionario con lo investigado.  Realizar ejercicios de modelado de diferentes tipos de sistemas físicos y establecer analogías entre sistemas de diferente | encuadre, el docente realiza la presentación ante el grupo. Se informa del contenido y los objetivos del programa, criterios de evaluación y la bibliografía de la unidad.  El docente promueve la investigación de los temas de la unidad.  Requiere de los estudiantes un reporte con la respuestas correctas de una serie de cuestionamientos relacionados con lo investigado.  El docente explica los procedimientos mas habituales en el análisis de sistemas dinámicos lineales de primer y | Capacidad de análisis y síntesis Habilidades básicas de manejo de la computadora Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Habilidad de manejo de software de Ingeniería  Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos  Interpersonales Trabajo en equipo |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| raíces   * 1. Mapeo del plano s al z y viceversa   2. Transformada Bilineal | naturaleza. Realizar un reporte con los ejercicios y problemas resueltos.  Establecer analogías entre los componentes de diferente naturaleza. Saber ubicar las propiedades de cada sistema. Delimitar el sistema. Identifica las relaciones de partes (componentes) del sistema. Identificar la naturaleza de los sistemas físicos y relacionarlos con los componentes y leyes que los rigen. Identificar sistemas lineales y no lineales. Con los elementos anteriores contestar a una prueba escrita para mostrar el nivel de comprensión y | segundo orden estudiados en ingeniería y su representación en el dominio del tiempo y la frecuencia. Propone una serie de ejercicios y problemas que han de ser resueltos mediante la ayuda de software especializado.  El docente propone una serie de problemas y sistemas físicos que han de ser modelados y simulados e implementados físicamente. El docente ha de requerir del estudiante un reporte con las simulaciones y las comparaciones con la implementación física. |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | dominio de los contenidos del tema principal. |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **INDICADORES DE ALCANCE** | **VALOR DEL INDICADOR** |
| Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas | 30 % |
| bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas |  |
| investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con |  |
| respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la |  |
| respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados. |  |
| Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos | 40 % |
| teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de |  |
| texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar |  |
| resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y |  |
| síntesis. |  |
| Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas | 30 % |
| de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la |  |
| unidad. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. |  |

# Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DESEMPEÑO** | **NIVEL DE DESEMPEÑO** | **INDICADORES DE ALCANCE** | **VALORACIÓN NUMÉRICA** |
| Competencia alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores  a) **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, | 95-100 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 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.   1. **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. 2. **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. 3. **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.   1. **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.   1. **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. |  |
| Notable | Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente. | 85-94 |
| Bueno | Cumple tres de los indicadores definidos | 75-84 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | en el desempeño excelente. |  |
| 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(4.11):**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EVIDENCIA DE APRENDIZAJE** | **%** | **INDICADOR DE ALCANCE** | | | | | **EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA** |
| A | B | C | D | N |  |
| Reporte de Cuestionario (rúbrica) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | investigados. |
| Reporte de ejercicios prácticos (rúbrica) | 40 % | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis. |
| Reporte de experimento físico | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. |
|  | Total | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N.A. |  |

Competencia No.: ( 5 ) Descripción: (Analiza la respuesta en la frecuencia de sistemas lineales invariantes en tiempo para el diseño de controladores.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA** | **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE** | **ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA** | **DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS** | **HORAS TEÓRICO- PRÁCTICA** |
| 1. Análisis en la frecuencia de sistemaslineales invariantes en tiempo    1. Análisis de Bode (Sistemas continuos y discretos)       1. Graficas de magnitud y de fase          1. Polos y ceros en el origen          2. Polos y ceros de primer orden          3. Polos y ceros de segundo orden   5.1.3.4 De cualquier función de transferencia  5.1.2 Margen de Fase y Ganancia | Los alumnos se presentan y toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer con respecto a los contenidos de la materia, los objetivos, las actividades a realizar y los criterios de evaluación de la unidad.  Investigar en distintas fuentes que características poseen las gráficas de Bode, así como sus ventajas y desventajas.  Realizar un reporte con lo anterior.  Establecer el método para la realización de las gráficas de Bode. Obtener gráficas de Bode, en forma manual y con algún software de simulación (Matlab), de ejemplos y ejercicios de sistemas. Emplear la | Como parte del encuadre, el docente realiza la presentación ante el grupo. Se informa del contenido y los objetivos del programa, criterios de evaluación y la bibliografía de la unidad.  El docente promueve la investigación de los temas de la unidad.  Requiere de los estudiantes un reporte relacionado con lo investigado.  El docente explica los procedimientos mas habituales en el análisis de sistemas dinámicos lineales de primer y segundo orden estudiados en ingeniería y su representación en el | Instrumentales  Capacidad de análisis y síntesis Habilidades básicas de manejo de la computadora Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Habilidad de manejo de software de Ingeniería  Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos  Interpersonales Trabajo en equipo | 9-6 Horas |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | transformada bilineal en el caso de los sistemas discretos para poder representar su grafica de Bode.  Resolver un conjunto de problemas prácticos mediante la simulación mediante computadora y obtener sus diagramas de bode. | dominio del tiempo y la frecuencia. Propone una serie de ejercicios y problemas que han de ser resueltos mediante la ayuda de software especializado.  El docente propone una serie de problemas y sistemas físicos que han de ser modelados y simulados. El docente ha de requerir del estudiante un reporte con las simulaciones realizadas. |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **INDICADORES DE ALCANCE** | **VALOR DEL INDICADOR** |
| Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados. | 30 % |
| Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y | 40 % |

|  |  |
| --- | --- |
| síntesis.  Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. | 30 % |

# Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DESEMPEÑO** | **NIVEL DE DESEMPEÑO** | **INDICADORES DE ALCANCE** | **VALORACIÓN NUMÉRICA** |
| Competencia alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores   1. **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. 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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, | 95-100 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | etc.   1. **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. 2. **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. 3. **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. |  |
| 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 |  |
| Reporte de Investigación (Lista de cotejo) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte presenta una redacción coherente y completo, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. |
| Reporte de ejercicios resueltos con ayuda de software (rúbrica) | 40 % | 38-40 | 34-37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0 | Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis. |
| Problema resuelto con simulaciones (rúbrica) | 30 | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0 | Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | de los temas estudiados en el Tema de la unidad. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. |
|  | Total | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N.A. |  |

# Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

Fuentes de información Apoyos didácticos:

Pintarrón, pizarrón, proyector, simulador y laboratorio.

**TecNM-AC-PO-003-02**

Eduard W. Kamen, Bonnie S. Heck, Fundamentos de Señales y Sistemas usando la Web y MatLab 3a. Edición, Ed. Pearson Prentice Hall

Umez\_Eronini E., Dinámica de sistemas y control., International Thomson Editors. (2001)

Wood y Law, Modeling and simulation of dynamic systems, Prentice Hall. (1997)

Close, Ch. M. y Frederick, D. K., Modeling and analysis of dynamic systems. Ed. Houghton Mifflin. 1993.

Rowell, D. y Wormley, D. N. System dynamics: an introduction, Ed. Prentice-Hall, (1997)

Shearer, J. L. Y Kulakowski, B. T. Dynamic modeling and control of engineering systems,. Ed. Macmillan, (1990) Wellstead, P. E. Introduction to physical system modeling, Ed. Academic Press, (1979) Takahashi, Y,.Rabins, M. J. y Auslander, D. M., Control and dynamic systems. Ed. Addison Wesley, (1972)

Bequette, B. W., Process Dynamics. Modeling, Analysis, and Simulation, Prentice Hall PTR, Upper Saddle, New Jersey. (1998)

Karnopp, D. C., System Dynamics: Modeling and Simulation of Mechatronic Systems, John Wiley, (2000)

Nakamura, S., Análisis numérico y visualización gráfica con MATLAB, Ed. Prentice-Hall.

Ogata, K., Dinámica de sistemas. Ed. Prentice-Hall. 1987. Ogata, K., Ingeniería de control moderna. Ed. Pearson Prentice- Hall, (1998)

Kuo, Benjamin C., Sistemas de Control Automático, Ed. Prentice-Hall, 1996

# Calendarización de evaluación

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | | 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
| T.P. | | ED |  | EF1 | |  |  | EF2 |  |  |  | EF3 |  | |  | EF4 |  |  | EF5 | |
| T.R. | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |
| S.D. | |  |  |  | |  | SD |  |  |  | SD |  |  | |  | SD |  |  | SD | |
| TP= Tiempo planeado | | | | TR=Tiempo real | | | | | | | | | SD = Seguimiento departamental | | | | | |
| ED = Evaluación diagnóstica. | | | | EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n). | | | | | | | | | ES = Evaluación sumativa. | | | | | |

Fecha de elaboración: 29/08/2022

M.C. Mauricio Caixba Sánchez Ing. Víctor Palma Cruz

Nombre y firma del (de la) profesor(a) Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento

Académico