

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de ciencias
2. **Programa Educativo:** Lic. Física, Lic. Matemáticas Aplicadas
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Modelación Lineal
5. **Clave:**
6. **HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 04 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 08
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Terminal
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:**

Equipo de diseño de PUA
Dra. Selene Solorza Calderón

Firma

Vo.Bo. del Director de la Facultad de Ciencias
Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado

Firma

Fecha: Agosto 2016

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En la unidad de aprendizaje de Modelación Lineal se clasifican los modelos en lineales o no lineales, continuos o discretos, de tiempo variante o invariante, a partir de esa clasificación se utilizan las ecuaciones de estado para encontrar sus soluciones y se estudia la estabilidad de dichos sistemas.

En esta unidad de aprendizaje se analizan las propiedades básicas de los modelos lineales que se utilizan en la misma disciplina y las otras áreas de las ciencias exactas, naturales, ingeniería, económicas y sociales.

Modelación Lineal es de carácter obligatorio para la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y optativa para la Licenciatura en Física. En ambas licenciaturas se ubica en la etapa terminal. En la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas corresponde al área de conocimiento de la Modelación y en la Licenciatura en Física se ubica en el área de conocimiento de Matemáticas. Se sugiere haber acreditado la unidad de aprendizaje de Física Matemática.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los conceptos de la modelación lineal, a través de la descripción axiomática, conceptos y fundamentos de la modelación lineal, para aplicarlos a problemas de la misma disciplina y las otras áreas de las ciencias exactas, naturales, ingeniería, económicas y sociales con actitud crítica, reflexiva, tenaz, responsable y de forma integradora.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio que contenga el desarrollo y la resolución de los modelos lineales, se debe indicar claramente los teoremas, lemas o corolarios empleados, las conclusiones y la bibliografía utilizada. Se entregará en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, además debe mostrar que domina el tema y la apropiada notación matemática.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción

Competencia:

Clasificar los modelos matemáticos en lineales o no lineales, continuos o discretos, de tiempo variante o invariante a través de las definiciones, para seleccionar las técnicas de solución pertinentes con actitud crítica, reflexiva y responsable.

Contenido:

1. Clasificación de sistemas
2. Representación matemática

Duración: 3 horas

UNIDAD II. Señales estándar y su representación

Competencia:

Dividir una señal mediante señales canónicas para simplificar el análisis de los sistemas lineales con actitud reflexiva, propositiva y responsable.

Contenido:

Duración: 3 horas

1. Señales ortonormales
2. Señales canónicas: Señal escalón (Heaviside), rampa y parábola
3. Funciones generalizadas y la función impulso (delta de Dirac)
4. Representación de señales en términos de las señales canónicas

UNIDAD III. Sistemas continuos

Competencia:

Analizar las propiedades de los sistemas continuos, a través de la función de transferencia, para modelar problemas de ingeniería, ciencias naturales y económico-administrativas con actitud crítica, reflexiva y con tenacidad.

Contenido:**Duración: 5 horas**

1. Descripción entrada-salida para sistemas de una variable: convolución
2. Respuesta impulso para sistemas de tiempo invariante
3. Respuesta impulso para sistemas lineales de tiempo variante
4. La función de transferencia para sistemas continuos y de tiempo invariante
5. Diagramas de simulación para sistemas continuos
6. El concepto de estado
7. Trayectorias en el espacio de estados
8. Sistemas dinámicos continuos
9. Descripciones en el espacio de estados para sistemas continuos de tiempo variante
10. La función de transferencia a partir de la descripción en el espacio de estados

UNIDAD IV. Sistemas discretos

Competencia:

Analizar las propiedades de los sistemas discretos, a través de la transformada Z, para modelar problemas de ingeniería, ciencias naturales y económico-administrativas con actitud crítica, reflexiva y con tenacidad.

Contenido:

Duración: 8 horas

1. Operadores de diferencias
2. Ecuaciones de diferencias
3. Soluciones clásicas de ecuaciones de diferencias con coeficientes constantes
4. Estabilidad de sistemas discretos
5. Sucesiones ponderadas para sistemas en cascada
6. La transformada Z y su aplicación en ecuaciones discretas
7. Diagramas de simulación
8. Descripción en el espacio de estados
9. Sistemas de tiempo invariante
10. Sistemas de tiempo variante
11. Solución de ecuaciones homogéneas discretas de tiempo invariante

UNIDAD V. Análisis de las ecuaciones de estado para sistemas continuos

Competencia:

Analizar las propiedades de las ecuaciones de estado para sistemas continuos, a través de la descomposición modal, para modelar problemas de ingeniería, ciencias naturales y económico-administrativas con actitud crítica, reflexiva y responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

1. El caso homogéneo de tiempo variante
 - 1.1. Matrices fundamentales
 - 1.2. La matriz de transición de estado
2. El caso homogéneo de tiempo invariante
3. La matriz de transición de estado para sistemas de tiempo variante
4. Solución en el dominio del tiempo
5. Solución en el dominio del frecuencias
6. Modos del sistema y descomposición modal
7. Sistemas equivalentes
8. Sistemas adjuntos
9. Sistemas periódicos

UNIDAD VI. Análisis de las ecuaciones de estado para sistemas continuos

Competencia:

Analizar la estabilidad de los sistemas lineales, a través de los criterios de estabilidad, para predecir el comportamiento de la solución de los modelos planteados en problemas de ingeniería, ciencias naturales y económico-administrativas con actitud crítica, reflexiva y objetiva.

Contenido:

Duración: 5 horas

1. Equilibrio de estados o puntos
2. Conceptos de estabilidad
3. Criterios de estabilidad para sistemas de entrada cero
4. Criterios de estabilidad para sistemas de entrada no cero
5. Estabilidad para sistemas discretos de tiempo invariante
6. Métodos directos de Lyapunov

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

| No. de Práctica | Competencia(s) | Descripción | Material de Apoyo | Duración |
|-----------------|--|--|--|-------------------|
| 1 | Clasificar los modelos matemáticos en lineales o no lineales, continuos o discretos, de tiempo variante o invariante mediante las definiciones, para encontrar su solución utilizando las metodologías apropiadas con actitud crítica y reflexiva. | De forma individual, determinar si los sistemas planteados por el maestro son lineales o no lineales, continuos o discretos, de tiempo variante o invariante. | Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía. | 8 horas (taller) |
| 2 | Representar las señales en términos de las señales canónicas para simplificar la obtención de la solución de los sistemas lineales con actitud propositiva, crítica y reflexiva. | Integrar equipos de dos o tres personas descomponer las señales planteadas por el maestro en términos de las señales canónicas. | Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía. | 12 horas (taller) |
| 3 | Resolver sistemas lineales continuos mediante la función de transferencia para resolver problemas de la misma disciplina y de otras áreas de la ciencia con actitud crítica, reflexiva y tenaz. | De forma individual, encontrar la función de transferencia del sistema lineal planteado por el maestro y a partir de ella plantear la solución del sistema lineal. | Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía. | 12 horas (taller) |
| 4 | Resolver sistemas lineales discretos mediante la función Z | De forma individual, utilizar la función Z y sus propiedades | Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, | 12 horas |

| | | | | |
|---|--|---|--|-------------------|
| | para resolver problemas de la misma disciplina y de otras áreas de la ciencia con actitud crítica, reflexiva y propositiva. | para encontrar la solución de los sistemas lineales discretos planteados por el maestro. | apuntes y bibliografía. | (taller) |
| 5 | Calcular la solución de sistemas lineales continuos mediante la descomposición modal para resolver problemas de la misma disciplina y de otras áreas de la ciencia con actitud crítica, reflexiva y responsable. | Integrar equipos de dos o tres personas para resolver mediante la descomposición modal los sistemas lineales continuos planteados por el maestro. | Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía. | 10 horas (taller) |
| 6 | Determinar si un sistema lineal es estable utilizando el criterio de estabilidad apropiado para predecir el comportamiento de la solución de los modelos planteados con actitud crítica, reflexiva y objetiva. | Integrar equipos de dos o tres personas para determinar la estabilidad de los sistemas planteados por el maestro. | Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía. | 10 horas (taller) |

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente establecerá la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

El docente:

- Explicará cada uno de los temas, proporciona referencias y material auxiliar en cada uno de los mismos.
- Planteará la necesidad del estudio del tema a partir de problemas basados en situaciones reales.
- Resolverá problemas y realizará actividades de refuerzo o ampliación según sea el caso.
- Individualizará, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.
- Coordinará, dentro de lo posible, los distintos ritmos de trabajo y de adquisición de conocimientos.
- Orientará y reconducirá el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.

El estudiante:

- Participará en clase.
- Profundizará en los temas expuestos.
- Realizará un estudio del estado del arte en un tema específico.
- Resolverá problemas, ejercicios y demostraciones a través de tareas, talleres y exposiciones en forma individual o en equipo. Las tareas y talleres se entregarán en tiempo y forma, con letra legible, presentará las respuestas en el orden que se plantearon las preguntas, utilizando el lenguaje formal de las matemáticas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

| | |
|---------------------------------|-------------|
| - 2 exámenes parciales | 60% |
| - Tareas y talleres | 30% |
| - Participación en clases | 10% |
| Total | 100% |

Elaborar un portafolio que contenga el desarrollo y la resolución de los problemas de modelación lineal, el desarrollo de las demostraciones de los teoremas, lemas o corolarios, las conclusiones y la bibliografía empleada. Se debe entregar en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, además debe mostrar que domina el tema y la apropiada notación matemática.

IX. BIBLIOGRAFÍA

| Básica | Complementaria |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Callier, F.M., Desoer, C.A., (2012). Linear systems theory, Springer-Verlag.2. Chen, C., (2012). Linear system theory and design, Oxford University Press, 4ta edición.3. Trentelman, H.L., Stoorvogel, A.A., Hautus, M., (2012). Control theory for linear systems, Springer.4. http://ocw.mit.edu/resources/res-2-002-finite-element-procedures-for-solids-and-structures-spring-2010/linear/5. http://ocw.usu.edu/Electrical and Computer Engineering/Signals and Systems/6. http://statmath.wu.ac.at/courses/heather_turner/7. http://www.bristol.ac.uk/cmm/learning/online-course/course-topics.html | <ol style="list-style-type: none">1. Driels, M.R., (1996). Linear control systems engineering, McGraw-Hill. [clásico]2. Hirsch, M.W., Smale, S., Devaney, R.L., (1974). Differential equations, dynamical systems, and linear algebra, Academic. [clásico]3. Kisacanin, B., Agarwal, G.C., (2002). Linear control systems: with solved problems and MATLAB examples, Kluwer Academic/Plenum Publishers. [clásico]4. Lathi, B.P., (2005). Linear systems and signals, Oxford University Press. [clásico]5. Rohrs, C.E., Melsa, J.L., Schultz, D.G., (1994). Sistemas de control lineal, McGraw-Hill. [clásico]6. Salgado, M.E., Yuz, J.I., Rojas, R.A., (2005). Análisis de sistemas lineales, Pearson Prentice Hall. [clásico]7. Swisher, G.M., (1976). Introduction to linear systems analysis, Matrix Publishers. [clásico]8. Szidarovszky, F., Bahill, A.T., (1998). Linear systems theory, CRC. [clásico]9. Wiberg, D.M., (1973). Teoría y problemas de espacio de estado y sistemas lineales, McGraw-Hill. [clásico] |

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas Aplicadas, Física o área afín con un alto dominio en los contenidos de esta unidad de aprendizaje.