



MA-0700 SEMINARIO: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS
DINÁMICOS
CARTA AL ESTUDIANTE
II CICLO 2021

Modalidad: virtual

Tipo de curso: teórico

Horario: L 13:00–14:50, J 13:00–15:50

Consulta: L 15:00–17:30

Créditos¹: 5

Ciclo: VI

Requisitos: MA-0455, MA-0505,
MA-561

Correquisitos: ninguno

1. Descripción del curso

Este curso está pensado como una introducción a los Sistemas Dinámicos, donde se explicarán los conceptos básicos, así como teoremas clásicos de la teoría, sin ahondar mucho en las pruebas de los teoremas más avanzados (variedad estable). Este curso es una continuación del curso de Ecuaciones Diferenciales MA0455, y una introducción a otra posible optativa sobre modelación matemática.

2. Objetivos

Objetivo general: Introducir a los y las estudiantes al estudio de sistemas dinámicos básicos, sus propiedades y clasificación.

Objetivos específicos: Durante este curso, se espera que el estudiante sea capaz de:

- Identificar sistemas dinámicos en el mundo real.
- Analizar el comportamiento de los sistemas dinámicos simples.
- Establecer relaciones entre diferentes sistemas dinámicos.

¹Según el Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior de Costa Rica y el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (art. 3, inciso c), se define un crédito como la unidad valorativa del trabajo del estudiante, que equivale a tres horas reloj semanales de trabajo del mismo, durante 15 semanas, aplicadas a una actividad que ha sido supervisada, evaluada y aprobada por la persona docente.

3. Contenidos

1. Tema 1: Conceptos básicos.
 - a) El concepto de sistema dinámico.
 - b) Sistemas dinámicos continuos y discretos.
 - c) Ejemplos de sistemas dinámicos clásicos.
 - d) Puntos periódicos.
 - e) Conjuntos límite y recurrencia.
2. Tema 2: Dinámica unidimensional.
 - a) Ejemplos básicos.
 - b) Función cuadrática.
 - c) Análisis gráfico.
 - d) Bifurcaciones.
 - e) Conjunto de Julia.
3. Tema 3: Conjugación topológica.
 - a) Definición de conjugación topológica.
 - b) Ejemplos de sistemas conjugados.
 - c) Dinámica simbólica.
4. Tema 4: Mapas lineales.
 - a) Caso 2-dimensional.
 - b) Sistema lineal hiperbólico.
 - c) Teorema de Hartman - Grobman.
5. Tema 5: Misceláneos.
 - a) Teorema de variedad estable.
 - b) Herradura de Smale.
 - c) Atractores extraños.

4. Metodología

Según las Resoluciones VD-R-9374-2016 y VD-11489-2020, este es un curso de modalidad *Virtual* mediante el uso de la plataforma [Mediación Virtual](#).

5. Actividades y cronograma

Semana	Temas
Semana 1. 16/08 - 20/08	Introducción al curso.
Semana 2. 23/08 - 27/08	Conceptos básicos: El concepto de sistema dinámico. Sistemas dinámicos continuos y discretos. Ejemplos de sistemas dinámicos clásicos.
Semana 3. 30/08 - 03/09	Conceptos básicos: Puntos periódicos. Conjuntos límite y recurrencia.
Semana 4. 06/09 - 10/09	Dinámica unidimensional: Ejemplos básicos.
Semana 5. 13/09 - 17/09	Dinámica unidimensional: Función cuadrática. Análisis gráfico.
Semana 6. 20/09 - 24/09	Dinámica unidimensional: Bifurcaciones.
Semana 7. 27/09 - 01/10	Dinámica unidimensional: Conjunto de Julia.
Semana 8. 04/10 - 08/10	Conjugación topológica: Definición de conjugación topológica. Ejemplos de sistemas conjugados.
Semana 9. 11/10 - 15/10	Semana de la Desconexión Tecnológica.
Semana 10. 18/10 - 22/10	Conjugación topológica: Dinámica simbólica.
Semana 11. 25/10 - 29/10	Mapas lineales: Caso 2-dimensional.
Semana 12. 01/11 - 05/11	Mapas lineales: Sistema lineal hiperbólico.
Semana 13. 08/11 - 12/11	Mapas lineales: Teorema de Hartman - Grobman.
Semana 14. 15/11 - 19/11	Misceláneos: Teorema de variedad estable.
Semana 15. 22/11 - 26/11	Misceláneos: Herradura de Smale
Semana 16. 29/11 - 03/12	Misceláneos: Atractores extraños

6. Evaluación

La evaluación incluirá los siguientes rubros:

- Tareas y quices 35 %: Este porcentaje se dividirá de forma equitativa entre todos los quices y tareas que se realicen a lo largo del curso.
- Presentación oral 15 %: Este rubro corresponde a una única presentación de un tema a escoger a lo largo del curso. Los temas se darán semanalmente, y el o la estudiante puede escoger cualquier tema en cualquier semana.
- Participación en clase 50 %: Para obtener el total de este rubro el o la estudiante debe participar activamente en al menos 80 % de las clases sincrónicas. Se entiende por participación activa el formar parte de las discusiones y prácticas realizadas durante las clases.

Si un estudiante no puede realizar alguna evaluación, la realización de una prueba de reposición está sujeta a lo dispuesto en el artículo 24 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil de la Universidad de Costa Rica², el cual se cita a continuación:

Artículo 24. Cuando el estudiante se vea imposibilitado, por razones justificadas, para efectuar una evaluación en la fecha fijada, puede presentar una solicitud de reposición a más tardar en cinco días hábiles a partir del momento en que se reintegre normalmente a sus estudios. Esta solicitud debe presentarla ante el profesor que imparte el curso, adjuntando la documentación y las razones por las cuales no pudo efectuar la prueba, con el fin de que el profesor determine, en los tres días hábiles posteriores a la presentación de la solicitud, si procede una reposición. Si ésta procede, el profesor deberá fijar la fecha de reposición, la cual no podrá establecerse en un plazo menor de cinco días hábiles contados a partir del momento en que el estudiante se reintegre normalmente a sus estudios. Son justificaciones: la muerte de un pariente hasta de segundo grado, la enfermedad del estudiante u otra situación de fuerza mayor o caso fortuito. En caso de rechazo, esta decisión podrá ser apelada ante la dirección de la unidad académica en los cinco días hábiles posteriores a la notificación del rechazo, según lo establecido en este Reglamento.

La nota final del curso N_{final} se determinará según se especifica en los artículos 25 y 28 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil de la Universidad de Costa Rica. Esta se obtendrá a partir de la nota de aprovechamiento N_{aprov} , expresada en una escala de 0 a 10, redondeada a la unidad o media unidad más próxima. La nota final del curso N_{final} es la que se reportará a la Oficina de Registro e Información, salvo en el caso de que $N_{\text{final}} = 6,0$ o que $N_{\text{final}} = 6,5$, en cuyo caso el estudiante tiene derecho a realizar un exámen de ampliación, a realizarse en la fecha indicada en el calendario de exámenes del curso. Si el estudiante obtiene una nota igual o superior a 7.0 en la prueba de ampliación, la nota final que se le reportará en el curso será 7.0. Si la nota de la prueba de ampliación es estrictamente menor a 7.0, se reportará como nota de aprovechamiento un 6.0 o 6.5, según haya sido el caso.

7. Régimen disciplinario

En caso de detectarse fraude o plagio en las evaluaciones, se aplicará el Reglamento de Orden y Disciplina de los Estudiantes de la Universidad de Costa Rica³. Esta

²Este reglamento se puede consultar en la página web http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen_academico_estudiantil.pdf

³Este reglamento se puede consultar en la página web https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/orden_y_disciplina.pdf

normativa establece como faltas muy graves:

Artículo 4c. Hacerse suplantar o suplantar a otro en la realización de actividades que por su naturaleza debe ser realizada por el estudiante, ya sea prueba, examen, control de conocimientos o cualquier otra operación susceptible de ser evaluada.

Artículo 4k. Presentar como propia una obra intelectual elaborada por otra u otras personas, para cumplir con los requisitos de cursos, trabajos finales de graduación o actividades académicas similares.

Asimismo, es una falta grave:

Artículo 5c. Copiar de otro estudiante tareas, informes de laboratorio, trabajos de investigación o de cualquier otro tipo de actividad académica.

8. Referencias bibliográficas

Referencias

- [1] Robert L. Devaney. *A First Course In Chaotic Dynamical Systems Theory And Experiment (Studies in Nonlinearity)*. Avalon Publishing, 1992.
- [2] Clark Robinson. *Dynamical systems: stability symbolic dynamics and Chaos*. CRC Press, 1998.
- [3] Strogatz, Steven H. *Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering*. Perseus Books, 1994.
- [4] Viana, M. & Espinar J. *Differential Equations: A Dynamical Systems Approach to Theory and Practice*. American Mathematical Society, 2021.

9. Atención a estudiantes

– Profesora: Adriana Sánchez.

Correo electrónico: adriana.sanchez_c@ucr.ac.cr

Horario: L: 15:00 a 17:30.

Zoom-ID: 264 375 5784.



Es un acto u omisión que afecta las oportunidades de una persona o sus derechos humanos.

SON MANIFESTACIONES DE DISCRIMINACIÓN:

- Ataques físicos
- Burlas, bromas ofensivas
- Uso de vocabulario discriminador
- Trato diferencial o despectivo
- Exclusión o segregación
- Desinterés o maltrato
- Negación a brindar servicios

DENUNCIA

La denuncia puede presentarse personalmente o mediante correo electrónico ante la Comisión Institucional Contra la Discriminación (CICDI).

Ninguna de las personas involucradas en el proceso podrán sufrir prejuicios.

Si usted ha vivido una situación de discriminación puede acercarse a la Facultad de Ciencias para buscar apoyo.



2511-6345



facultad.ciencias@ucr.ac.cr





Toda conducta de naturaleza sexual indeseada por quien la recibe, que provoque efectos perjudiciales en el estado general o bienestar personal.

SON MANIFESTACIONES DE HOSTIGAMIENTO SEXUAL:

- Invitaciones a citas, almuerzos, cine u otros
- Propuestas o conductas de naturaleza sexual
- Humillaciones u ofensas con palabras, gestos o imágenes
- Acercamientos o formas de contacto físico no deseados
- Intentos de comunicación ajenos a la relación profesional o académica

DENUNCIA

Las denuncias se realizan en forma verbal o escrita, ante la Comisión Institucional Contra el Hostigamiento Sexual (CICHS).

CONTACTOS

Comisión Institucional contra el Hostigamiento Sexual: 2511-4898

comision.contrahostigamiento@ucr.ac.cr

Defensoría contra el Hostigamiento Sexual: 2511-1909

defensoriahs@ucr.ac.cr

