

Teoría de grafos

Guía de asignatura

Última actualización: agosto de 2020

1. Información general

Nombre de la asignatura	Teoría de grafos
Código	11310014
Tipo de asignatura	Obligatoria
Número de créditos	3
Tipo de crédito	A
Horas de trabajo semanal con acompañamiento directo del profesor	48
Horas semanales de trabajo independiente del estudiante	96
Prerrequisitos	Álgebra lineal
Correquisitos	Ninguno
Horario	
Líder de área	Margot Salas Correo: margot.salas@urosario.edu.co
Salón	

2. Información del profesor y monitor

Nombre del profesor	Juan David Rojas Gacha
Perfil profesional	Doctor en Matemáticas, especialista en sistemas dinámicos, con experiencia en modelación matemática y en docencia universitaria. Interesado en la aplicación de las Matemáticas y la Estadística al análisis de datos para toma de decisiones.
Correo electrónico institucional	juandavi.rojas@urosario.edu.co
Lugar y horario de atención	Sala Gauss, Viernes 9AM – 11AM

Página web u otros medios (opcional)	
Nombre profesor auxiliar o monitor	Nicolás Rojas Gutiérrez
Perfil profesional	---
Correo electrónico institucional	nicolas.rojasg@urosario.edu.co
Lugar y horario de atención:	Por demanda
Página web, Skype u otros medios (opcional)	---

3. Resumen y propósitos del curso

La teoría de grafos es la formalización y presentación matemática rigurosa de redes interconectadas compuestas por líneas y nodos, atendiendo a las relaciones de conectividad, llamadas topología, y a los valores numéricos asociados con los nodos y las líneas. La teoría de grafos incluye una serie de elementos matemáticos fundamentales como el análisis matricial y la combinatoria, pero a la vez incluye elementos de computación como algoritmos y complejidad. Es un área de gran relevancia en ciencia y tecnología. Su correcto dominio es la puerta de entrada a aplicaciones de actualidad como gestión de tráfico y redes informáticas.

4. Conceptos fundamentales

1. Conceptos fundamentales de la teoría de grafos
2. Isomorfismos
3. Caminos y ciclos
4. Árboles y distancia
5. Emparejamiento (Matching)
6. Coberturas
7. Conectividad
8. Flujo en redes
9. Coloración.
10. Grafos planares
11. Vértices y ciclos
12. Grafos y álgebra lineal

5. Resultados de aprendizaje esperados (RAE)

1. Identificar los conceptos principales como arcos, nodos, ciclos direcciones, caminos, conexiones, vértices e isomorfismos asociados dentro de un grafo.
2. Identificar y proponer distintos algoritmos asociados con problemas clásicos de la teoría de grafos.
3. Implementar algoritmos que resuelven algunas preguntas específicas de la teoría de grafos.
4. Explicar los conceptos vistos en la materia.

6. Modalidad del curso

Remota: Todos sus estudiantes estarán conectados remotamente desde sus casas o ubicaciones externas a la Universidad.

7. Estrategias de aprendizaje

1. Clases magistrales donde se expondrán los conceptos de la teoría de grafos y sus algoritmos asociados.
2. Talleres donde se implementarán los conceptos y algoritmos de la teoría de grafos en problemas ilustrativos
3. Tareas donde se trabajarán los contenidos vistos y su implementación.
4. Proyecto final donde se deberán aplicar las herramientas aprendidas durante el semestre.

8. Actividades de evaluación

Tema	----- Actividad de evaluación	Porcentaje
Sesiones 1-4	Taller 1	5%
Sesiones 1-8	Primer Parcial	15%
Sesiones 9-13	Taller 2	5%
Sesiones 10-17	Segundo Parcial	15%
Sesiones 1-31	Examen final	25%
Proyecto final	Proyecto final	20%
Trabajo individual y en clase	Quices y tareas	15%

9. Programación de actividades

Fecha	Tema	Descripción de la actividad	Trabajo independiente del estudiante	Recursos que apoyan la actividad (bibliografía y otros recursos de apoyo)
Sesión 1	Introducción y nociones básicas	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 1.1.1 – 1.1.15]	[1, 1.1]
Sesión 2	Isomorfismo de grafos	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 1.1.16 – 1.1.30]	[1, 1.1]
Sesión 3	Camino y ciclos	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 1.2.5 – 1.2.10]	[1, 1.2]
Sesión 4	Circuitos Eulerianos	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 1.2.15 – 1.2.30]	[1, 1.2] Taller 1
Sesión 5	Grados y conteo.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 1.3.20 – 1.3.40]	[1, 1.3]
Sesión 6	Grafos dirigidos.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 1.4.1 – 1.4.15]	[1, 1.4]
Sesión 7	Taller (generalidades de los grafos)			
Sesión 8	Primer Parcial			
Sesión 9	Árboles, introducción y nociones básicas	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 2.1.10 – 2.1.20]	[1, 2.1]
Sesión 10	Propiedades de los árboles	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 2.1.1 – 2.1.15]	[1, 2.1]
Sesión 11	Árboles de expansión, árbol de expansión mínimo	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 2.2.1 – 2.2.20]	[1, 2.2]
Sesión 12	Aplicaciones de los árboles.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 2.2.1 – 2.2.20]	[1, 2.2]
Sesión 13	Optimización y árboles.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 2.3.10 – 2.3.31]	[1, 2.3] Taller 2
Sesión 14	Emparejamiento y cubrimientos.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 3.1.1 – 3.1.15]	[1, 3.1]
Sesión 15	Algoritmos de emparejamiento.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 3.2.1 – 3.2.13]	[1, 3.2]
Sesión 16	Emparejamiento en grafos generales.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 3.3.1 – 3.3.20]	[1, 3.3]
Sesión 17	Cortes y conectividad.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 4.1.1 – 4.1.15]	[1, 4.1]

Sesión 18	Flujo en redes.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 4.3.1 – 4.3.23]	[1, 4.3]
Sesión 19	Taller (árboles, emparejamiento, coberturas, flujos)			
Sesión 20	Segundo Parcial			
Sesión 24	Grafos planares.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 6.1.1 – 6.1.15]	[1, 6.1]
Sesión 25	Caracterización de grafos planares.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 6.2.1 – 6.2.10]	[1, 6.2]
Sesión 26	Parámetros de planaridad.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 6.3.1 – 6.3.10]	[1, 6.3]
Sesión 21	Coloración de lados.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 5.1.1 – 5.1.25]	[1, 5.1]
Sesión 22	Grafos k-cromáticos.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 5.2.1 – 5.2.15]	[1, 5.2]
Sesión 23	Aspectos enumerativos.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 5.3.1 – 5.3.15]	[1, 5.3]
Sesión 27	Coloración de nodos.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 7.1.1 – 7.1.15]	[1, 7.1]
Sesión 28	Ciclos Hamiltonianos.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 7.2.1 – 7.2.20]	[1, 7.2]
Sesión 29	Presentación final de proyectos			
Sesión 30	Planaridad, coloración y ciclos.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 7.3.1 – 7.3.15]	[1, 7.3]
Sesión 31	Valores propios de grafos.	Clase Magistral, discusión, ejercicios.	[1, 8.6.1 – 8.6.15]	[1, 8.6]
Sesión 32	Taller (Coloración, grafos planos, ciclos Hamiltonianos, álgebra lineal y grafos)			
	Examen final			

10. Factores de éxito para este curso

A continuación se sugieren una serie de acciones que pueden contribuir, de manera significativa, con el logro de metas y consecuentemente propiciar una experiencia exitosa en este curso:

1. Planificar y organizar el tiempo de trabajo individual que le dedicará al curso
2. Organizar el sitio y los materiales de estudios
3. Tener un grupo de estudio, procurar el apoyo de compañeros

4. Cultivar la disciplina y la constancia, trabajar semanalmente, no permitir que se acumulen temas ni trabajos
5. Realizar constantemente una autoevaluación, determinar si las acciones realizadas son productivas o si por el contrario se debe cambiar de estrategias
6. Asistir a las horas de consulta del profesor, participar en clase, no quedarse nunca con la duda
7. Utilizar los espacios destinados para consultas y resolución de dudas, tales como Sala Gauss y Sala Knuth
8. Propiciar espacios para el descanso y la higiene mental, procurar tener buenos hábitos de sueño
9. Tener presente en todo momento valores como la honestidad y la sinceridad, al final no se trata solo de aprobar un examen, se trata de aprender y adquirir conocimientos. El fraude es un autoengaño

11. Bibliografía y recursos

- [1] Douglas B. West, introduction to graph theory, 2nd edition. Pearson, 2000.
- [2] Graphbook, Joyner et al. <https://code.google.com/archive/p/graphbook/>

12. Bibliografía y recursos complementarios

- [3] K. Rosen, Discrete Mathematics and its Applications, 7th Edition. McGraw Hill, 2012.
- [4] R. Grimaldi, Discrete and Combinatorial Mathematics, 5th Edition. Pearson, 2004.
- [5] J. Bondy, U. Murty, Graph Theory. Springer, 2008.
- [6] R. Wilson, Introduction to Graph Theory, 4th Edition. Prentice Hall, 1996.
- [7] T. Cormen, E. Leiserson, R. Rivest, Introduction to Algorithms, 2nd Ed. MIT Press, 2001.
- [8] J. Gross, J. Yellen, Graph Theory and its applications, 2nd Ed. Chapman and Hall, 2005.
- [9] M. Mesbahi, M. Egerstedt, Graph Theoretic Methods in Multiagent Networks. Princeton University Press, 2010.
- [10] D. Marcus, Graph Theory: A Problem Oriented Approach. Mathematical Association of America Textbooks, 2010
- [11] G. Chartrand, P. Zhang, Introduction to Graph Theory. McGraw Hill, 2004.
- [12] W. D. Wallis, A Beginner's Guide to Graph Theory, Birkhauser, 2007
- [13] Graph Theory with Algorithms and its Applications: In Applied Science and Technology, Santanu Saha, Springer Verlag, 2012.

13. Acuerdos para el desarrollo del curso

No se realizará aproximación de notas al final del semestre. Las notas solo serán cambiadas con base en reclamos OPORTUNOS dentro de los límites de tiempo determinados por el Reglamento Académico. Si por motivos de fuerza mayor el estudiante falta a algún parcial o quiz, deberá seguir el procedimiento regular determinado por el Reglamento Académico para presentar supletorios. No habrá acuerdos informales al respecto. No se eximirá a ningún estudiante de ningún examen. Al final de cada semana habrá un quiz que debe ser tomado a través del aula virtual.

Los exámenes parciales se realizarán de forma sincrónica a través de la plataforma zoom, durante el examen el estudiante debe tener la cámara encendida y el micrófono abierto.

PROCESOS DISCIPLINARIOS-FRAUDE EN EVALUACIONES

Teniendo en cuenta el reglamento formativo-preventivo y disciplinario de la Universidad del Rosario, y la certeza de que las acciones fraudulentas van en contra de los procesos de enseñanza y aprendizaje, cualquier acto corrupto vinculado a esta asignatura será notificado a la secretaría académica correspondiente de manera que se inicie el debido proceso disciplinario. Se recomienda a los estudiantes leer dicho reglamento para conocer las razones, procedimientos y consecuencias que este tipo de acciones pueden ocasionar, así como sus derechos y deberes asociados a este tipo de procedimientos

14. Respeto y no discriminación

Si tiene alguna discapacidad, sea este visible o no, y requiere algún tipo de apoyo para estar en igualdad de condiciones con los(as) demás estudiantes, por favor informar a su profesor(a) para que puedan realizarse ajustes razonables al curso a la mayor brevedad posible. De igual forma, si no cuenta con los recursos tecnológicos requeridos para el desarrollo del curso, por favor informe de manera oportuna a la Secretaría Académica de su programa o a la Dirección de Estudiantes, de manera que se pueda atender a tiempo su requerimiento.

Recuerde que es deber de todas las personas respetar los derechos de quienes hacen parte de la comunidad Rosarista. Cualquier situación de acoso, acoso sexual, discriminación o matoneo, sea presencial o virtual, es inaceptable. Quien se sienta en alguna de estas situaciones puede denunciar su ocurrencia contactando al equipo de la Coordinación de Psicología y Calidad de Vida de la Decanatura del Medio Universitario (Teléfono o WhatsApp 322 2485756).