

---

- **Información de los profesores**

*Nombre profesor principal: Alexander GETMANENKO*

*Correo electrónico: a.getmanenko@uniandes.edu.co*

*Horario y lugar de atención: TBA, oficina H002*

---

- **Introducción y descripción general del curso**

The stochastic processes course is intended for the undergraduate students towards the end of career and develops further the concepts of probability theory towards the study of dynamic processes with inherent randomness. The measure theoretic details are mostly avoided. There is a stress on computational abilities and exercises.

The course language is English. Limited use of Spanish can be permitted by the professor.

- **Objetivos de la asignatura**

a. Introducir al estudiante a los conceptos, técnicas de solución de problemas y aplicaciones de procesos estocásticos.

The topic include: Markov chains, renewal theory, point processes (Poisson process etc), continuous time Markov processes.

b. Promover prácticas de estudio honesto, responsable e independiente por parte del estudiante.

c. Entrenar al estudiante en la lectura y escritura de conceptos, cálculos, aplicaciones y solución de problemas que involucren la temática del curso.

d. Enseñar al estudiante a reconocer situaciones en las cuales las herramientas matemáticas introducidas en el curso puedan resultar útiles en el modelaje y solución de problemas.

- **Competencias a desarrollar**

Se espera que el estudiante desarrolle y/o perfeccione las siguientes habilidades:

a. Comprender y usar adecuadamente los conceptos básicos introducidos en el curso.

- b. Comprender y usar adecuadamente las técnicas de resolución de problemas introducidas en el curso.
- c. Leer, comprender e interpretar cálculos y textos matemáticos del nivel de libro de texto.
- d. Saber usar correctamente la notación matemática usada en el curso y escribir la solución de problemas de manera comprensible, completa y bien estructurada.
- e. Reconocer situaciones en las cuales las herramientas introducidas en el curso pueden ser útiles para el modelaje o solución de un problema.
- f. Saber trabajar tanto independiente como colaborativamente en la adquisición de nuevo conocimiento.
- g. Asumir sus responsabilidades individuales en el proceso de aprendizaje y actuar de manera honesta, madura y respetuosa con las personas que comparten y apoyan ese proceso.

- **Textbook**

Resnick, Adventures in Stochastic processes, 1992 or later printings of the 1992 edition.

- **Plan of the course**

Semana No.	Mes	Fecha	Teoría	Problemas (del libro de texto)
1	Agosto	1 Lunes a 5 Viernes	1.1. Non-negative integer valued random variables 1.2. Convolution 1.3. Generating functions	TBA
2		8 Lunes a 12 Viernes	1.4. The simple branching process 1.5. Limit distributions and the continuity theorem 1.6. The simple random walk	TBA
3		<b>15 Lunes-Fiesta</b> 19 Viernes	2.1. Construction and first properties of Markov chains 2.2. Examples of Markov chains 2.3. Higher order transition probabilities of Markov chains	TBA

			2.4. Decomposition of the state space of	
4		22 Lunes a  26 Viernes	2.5. The dissection principle for Markov chains 2.6. Transience and recurrence for Markov chains 2.7. Periodicity for Markov chains 2.8. Solidarity properties for Markov chains	TBA
5		29 Lunes a	2.9 Further examples of Markov chains 2.10 Canonical decomposition for Markov chains <b>MIDTERM 1</b>	TBA
	<b>Septiembre</b>	2 Viernes		
6		5 Lunes a  9 Viernes	2.11 Absorption probabilities for Markov chains 2.12 Invariant measures and stationary distributions for Markov chains	TBA
7		12 Lunes a 16 Viernes	2.13 Limit distributions for Markov chains 2.14 Computation of the stationary distribution for Markov chains	TBA
8		19 Lunes a 23 Viernes	2.15 Classification techniques for Markov chains 3.1 Basics of the Renewal theory	TBA
		<b>26 de Septiembre Lunes - 30 de Septiembre Viernes Último día para entregar el 30% SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL</b>		
9	<b>Octubre</b>	3 Lunes a	3.2 Analytic interlude 3.3 Counting renewals 3.4 Renewal reward processes	TBA
		<b>6 Jueves DIA DEL ESTUDIANTE</b>  <b>7 Viernes (Ultimo día de retiros)</b>		
10		10 Lunes 14 Viernes	3.5 The renewal equation <b>MIDTERM 2</b>	TBA
11		<b>17 Lunes-Fiesta</b>	3.6 The Poisson process as a renewal process 3.7 Renewal limit theorems 3.8 Discrete renewal theory 3.11 Improper renewal equations	TBA
		21 Viernes		

12		24 Lunes a 28 Viernes	4.1. Basics of point processes 4.2 The Poisson process as a point processes 4.3 Transforming Poisson processes	TBA
13		31 Lunes a	4.4. More transformation theory 4.5 The order statistic property 4.6 Variants of the Poisson process	TBA
	<b>Noviembre</b>	4 Viernes		
14		<b>7 Lunes-Fiesta</b>	Ch.5 Continuous time Markov chains	TBA
		11 Viernes		
15		<b>14 Lunes-Fiesta</b>	Ch5 Continuous time Markov chains <b>MIDTERM 3</b>	TBA
		<b>17 Jueves Cumpleaños de la Universidad</b>		
		18 Viernes		

- **Metodología**

There are two weekly lectures in delivered by the the professor. Attendance of lectures is expected.

Graded homeworks will be assigned on the ongoing basis.

Es fundamental que el estudiante asuma una rutina de estudio independiente que incluya la lectura a tiempo de las secciones del libro de texto, la preparación de los ejercicios asignados y la búsqueda activa de apoyo para la resolución de dudas y obtención de retroalimentación ofrecidas por la universidad. En este último aspecto el estudiante puede:

- Recurrir a las horas de atención de estudiantes asignadas por sus profesores.
- Participar activamente en las clases con preguntas y desarrollo de ejercicios, para así detectar y corregir errores y malentendidos a tiempo.

- c. Take advantage of the additional literature available in the library and on the web, ask for additional reading recommendations.

- **Criterios de evaluación y aspectos académicos**

- a. Porcentajes de evaluación:

Evaluación	Porcentaje de la nota total
Three midterm exams, on Fridays of weeks 5,10,15.	20% each
20 homework problems	2% each

- b. Fechas Importantes:

- Inicio de clases:** semana del 1 al 5 de agosto.
- Primer parcial:** September 2
- Segundo parcial:** October 14
- Tercer parcial:** November 18
- Entrega del 30% de la nota del curso:** hasta el viernes 30 de septiembre.
- Último día para retiro de cursos:** viernes 7 de octubre.

- c. Parámetros de calificación de actividades académicas

De acuerdo con los objetivos del curso, las pruebas escritas (y en particular los exámenes) se calificarán tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Corrección de la respuesta.
- ✓ Corrección del procedimiento.
- ✓ Completitud del procedimiento.
- ✓ Claridad en la escritura y uso correcto de la notación matemática.

- d. Calificación de asistencia y/o participación en clase

La asistencia a clase por sí sola no será parte de la calificación del curso.

e. Reclamos

Según el Régimen Académico de la Universidad, si se trata de una prueba escrita, el estudiante deberá dirigir el reclamo por escrito, dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes al día en que se da a conocer la calificación. El profesor cuenta con diez (10) días hábiles para responderle.

f. Política de aproximación de notas

*(Información dada el primer día de clase por los profesores):*

Rounded up to the nearest 0,1.

g. Otras disposiciones académicas a tener en cuenta:

- ✓ Los profesores iniciarán sus cursos desde el primer día del semestre académico, con la finalidad de garantizarles a los estudiantes el derecho a beneficiarse activa y plenamente del proceso educativo (Art. 40 RGEPr).
- ✓ Las clases de la Universidad deben empezar a la hora en punto o a la media hora, y terminar diez minutos antes de la hora en punto o de la media hora (Art. 41 RGEPr).
- ✓ Si un estudiante falta a la presentación de una evaluación debidamente programada, podrá ser calificado con cero (0,0). Sin embargo, el estudiante podrá justificar su ausencia ante el profesor dentro de un término no superior a (8) días hábiles siguientes a la realización de la prueba. Justificada la inasistencia el profesor deberá

indicarle al estudiante la nueva fecha y hora en que le realizará el examen, dentro de las dos (2) semanas siguientes a la aceptación de la justificación presentada.

- ✓ Todos los profesores de la Universidad deben hacer conocer a sus estudiantes las calificaciones obtenidas, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la práctica de la evaluación parcial. Exceptuando aquellas correspondientes a los proyectos de grado y prácticas académicas (Art. 66 RGEPr).
- ✓ Al menos el 30% de las calificaciones debe ser dado a conocer a más tardar antes de la semana de retiros de cada semestre (Art. 67 RGEPr).
- ✓ Antes del examen final, el estudiante tiene el derecho a conocer las calificaciones parciales obtenidas durante el semestre y podrá solicitarlas al profesor (Art. 68 RGEPr).