

---

**Formulario de Aprobación Curso de Posgrado 2014**

**Asignatura:**

Modelado y análisis de redes de telecomunicaciones

---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>:**

Dr. Pablo Belzarena, grado 5, IIE

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:**

Dr. Pablo Belzarena, grado 5, IIE

**Otros docentes de la Facultad:**

Dr. Federico Larroca, grado 3, IIE  
Dr. Paola Bermolen, grado 3, IMERL  
Ing. Claudina Rattaro, grado 1, IIE

**Docentes fuera de Facultad:**

(título, nombre, cargo, Institución, país)

**Instituto ó Unidad: IIE**

**Departamento ó Area: Telecomunicaciones**

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

---

**Fecha de inicio y finalización: primer semestre**

**Horario y Salón: Lunes, miércoles y viernes de 8:30 a 10:30hs (salón a confirmar)**

**Horas Presenciales: 100**

(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos: 12**

**Público objetivo y Cupos:**

El curso está orientado a estudiantes de posgrado y profesionales de Ingeniería Eléctrica, Computación, Ingeniería Matemática. El cupo máximo será de 25 estudiantes. Durante el curso se hace un seguimiento bastante importante de los estudiantes (entrega de ejercicios, laboratorios, etc.) lo que, con el plantel docente actual, justifica el cupo asignado .

---

**Objetivos:** Brindar al estudiante herramientas que le permitan modelar y analizar una red de telecomunicaciones. Se busca que el estudiante comprenda herramientas tanto de modelado como de simulación y mediciones de redes de datos. Al completar el curso, el estudiante estará en condiciones de comprender artículos académicos del estado del arte en esta área y será capaz de desarrollar simulaciones y mediciones sobre una red de datos.

---

**Conocimientos previos exigidos:** Redes de Datos, Probabilidad y Estadística

**Conocimientos previos recomendados:**

---

**Metodología de enseñanza:**

En el curso se dictarán 4 horas de clase de teórico semanal. Se dispondrá de 2 horas adicionales por semana para clases de práctico y/o consultas.

El curso durará un semestre lectivo. Durante el curso se propondrán a los estudiantes un conjunto de entregas obligatorias que contendrán tanto aspectos teóricos como de simulación o medición. Para la realización de estos obligatorios se estima una dedicación de los estudiantes de 55 horas no presenciales y aproximadamente 10 horas presenciales para defensa y evaluación de los mismos.

- Horas clase (teórico): 60
- Horas clase (práctico): 15
- Horas clase (laboratorio): 0
- Horas consulta: 15
- Horas evaluación: 10

Subtotal horas presenciales: 100

- Horas estudio: 30
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 55
- Horas proyecto final/monografía: 0

Total de horas de dedicación del estudiante: 185

---

### Forma de evaluación:

Durante el curso se propondrán un conjunto de obligatorios que contendrán tanto aspectos teóricos como de simulación o mediciones en redes. Estos obligatorios deberán ser desarrollados individualmente por los estudiantes y deberán ser entregados para la aprobación del curso. La evaluación de los obligatorios podrá contener además una defensa oral.

Los estudiantes que obtengan más del 70% en la calificación promedio de los obligatorios aprobarán el curso. Quienes obtengan entre el 30 y el 70% en la calificación promedio de los obligatorios deberán rendir una prueba escrita u oral teórico/práctica al final del curso para lograr la aprobación del mismo.

Quienes obtengan menos del 30% en la calificación promedio de los obligatorios o quienes no superen la prueba final en caso de haber obtenido entre el 30 y 70% en los obligatorios perderán el curso.

El curso no tendrá examen.

---

### Temario:

1. Introducción. Análisis de desempeño de redes. Objetivos del modelado y análisis de redes. Métodos de análisis de redes: modelado analítico, simulaciones y mediciones.

2. Fundamentos estadísticos para el análisis de redes. Construcción de intervalos de confianza en el contexto de la realización de mediciones y simulaciones de redes. Repaso de los principales test de hipótesis. Aplicaciones al análisis de resultados de simulaciones y mediciones en redes. Introducción a la simulación de redes. Ajuste de modelos. Introducción a la realización de mediciones activas y pasivas en redes.

3. Modelado Estocástico de redes.

- a) Procesos markovianos en tiempo discreto y en tiempo continuo. Aplicaciones
- b) Introducción al cálculo de Palm. Procesos puntuales en R y R2. Aplicaciones.

4. Optimización Convexa. Aplicaciones al modelado de TCP y al modelado cross-layer de redes inalámbricas.

5. Aprendizaje estadístico. Aprendizaje supervisado y no supervisado. Clasificación y Regresión. Aplicaciones de clasificación de tráfico, detección de anomalías en redes y estimación de parámetros de QoS. Forecasting. Modelos ARMA, ARIMA, etc. Aplicaciones a la predicción del tráfico en redes.

---

### **Bibliografía:**

1. Performance Evaluation of Computer And Communication Systems, Jean-Yves Le Boudec, EPFL Press, Lausanne, Switzerland, ISBN: 978-2-940222-40-7 , 2010.
  2. Communication Networking: An Analytical Approach, Anurag Kumar, D. Manjunath, Joy Kuri, Morgan Kaufman Publishers, ISBN: 978-0124287518, 2004
  3. Elements of Queueing Theory, F. Baccelli and P. Brémaud, Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-66088-8, 2003
  4. The Nature of Statistical Learning Theory, V. N. Vapnik, Berlin: Springer- Verlag, ISBN: 978-1441931603, 1995
  5. Learning with Kernels: Support Vector Machines, Regularization, Optimization, and Beyond. Bernhard Scholkopf, Alexander J. Smola, The MIT Press; ISBN: 978-0262194754, 2001
-