



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

### Formulario de Aprobación Curso de Actualización 2015

**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 18 a 19:30hs (salón de seminarios)**

**Horas Presenciales: 100**

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

**Arancel: 6202 UI****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.

---

**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 de 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 Schölkopf, Alexander J. Smola, The MIT Press; ISBN: 978-0262194754, 2001