



PROGRAMA ANALÍTICO

FACULTAD: INGENIERIA

DEPARTAMENTO: TELECOMUNICACIONES

CARRERA: INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

PLAN DE ESTUDIO: 2010

MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL

ORIENTACIÓN: Radio Comunicaciones y Telecomunicaciones (E1)
Servicios de Datos y Sistemas Multimediales (E2)
Sistemas Embebidos (E3)

ASIGNATURA: SEÑALES ALEATORIAS

CÓDIGO: 0048

DOCENTE RESPONSABLE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Dídimo Zárate	Ingeniero Mecánico Electricista	Profesor Adjunto	Exclusiva

EQUIPO DOCENTE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Dídimo Zárate	Ingeniero Mecánico Electricista	Profesor Adjunto	Exclusiva
Diego Gagliosi	Ingeniero en Telecomunicaciones	Profesor Adjunto	Semi Exclusiva
Mauricio Zaga	Ingeniero en Telecomunicaciones	Ayudante de Primera	Semi Exclusiva

AÑO ACADÉMICO: 2022

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 1ER. CUATRIMESTRE DE 4TO. AÑO

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

	<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
1° a 2° año		0018 0019 0020 0027

ASIGNACIÓN DE HORAS:

Horas Totales		(90 h.)
Semanales		(6 h.)
Teóricas		(50 h.)
Prácticas	Resolución de problemas	(28 h.)
	Laboratorio	(12 h.)
	Proyecto	(... h)
	Trabajo de campo	(... h)
Teórico-Prácticas		(... h)



FUNDAMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS, CONTENIDOS, PROPUESTA METODOLÓGICA Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA:

Señales Aleatorias es una asignatura obligatoria del séptimo cuatrimestre de la carrera Ingeniería en Telecomunicaciones. El objetivo primordial de la asignatura se relaciona con la enseñanza de los fundamentos de los procesos estocásticos y algunas de sus aplicaciones de utilidad en los sistemas de comunicaciones. Su ubicación en el plan de estudio, ente las Tecnologías Básicas, explica su carácter eminentemente teórico a pesar de su ubicación temporal en la currícula.

Los contenidos están consustanciados con los contenidos mínimos indicados en el plan de estudios de la carrera Ingeniería en Telecomunicaciones; su dictado se ha organizado sobre la base de una secuencia que avanza desde las definiciones básicas del área de conocimientos, pasando por el estudio particular de diversas clases de procesos aleatorios de interés, para concluir en el tratamiento de los problemas de detección y estimación de señales aleatorias. De forma complementaria, se aborda el estudio de algunos conceptos de Estadística, imprescindibles para las aplicaciones prácticas de los problemas considerados.

OBJETIVOS PROPUESTOS:

OBJETIVOS GENERALES

Se trata de cubrir necesidades pertinentes al ámbito de la formación profesional básica del Ciclo Profesional de la Ingeniería en Telecomunicaciones. En tal sentido, los objetivos primordiales de la asignatura se relacionan la enseñanza de los fundamentos de los procesos estocásticos y algunas de sus aplicaciones de utilidad en los sistemas de comunicaciones.

Así, los objetivos generales establecidos para la asignatura son:

- Adquirir los conocimientos básicos correspondientes a procesos aleatorios.
- Establecer un nexo entre los sistemas lineales invariantes en el tiempo, ya estudiados en sistemas y señales I y II, y su interacción con procesos aleatorios,
- Identificar los distintos tipos de modelos aleatorios discretos y continuos, utilizados en la teoría de telecomunicación.
- Adquirir los métodos de análisis de los modelos aleatorios más comúnmente usados en la teoría de telecomunicación.

Además de los objetivos y principios generales enunciados, se aspira a que, en cada una de las partes en que se divide el programa se alcancen ciertos objetivos parciales, los que se enuncian a continuación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Eje Temático I

- establecer la necesidad del estudio de sistemas físicos desde el punto de vista estocástico;
- brindar una revisión de algunos temas ya vistos en asignaturas previas;
- establecer los fundamentos del análisis de sistemas estocásticos.



Eje Temático II

- desarrollar técnicas que permitan obtener la respuesta de sistemas lineales cuando son excitados por señales aleatorias;
- establecer las características básicas de la respuesta de un sistema LTI ante señales aleatorias;

Eje Temático III

- establecer el rol de las clases especiales de procesos aleatorios en el desarrollo de la teoría y aplicaciones de procesos aleatorios;
- discutir las características de los tipos de procesos aleatorios más utilizados.

Eje Temático IV

- establecer el alcance del problema de detectar una señal en presencia de ruido;
- discutir los diferentes enfoques con que se puede abordar el problema;
- desarrollar algoritmos de detección que cumplan con determinados criterios de desempeño;

Eje Temático V

- establecer el alcance del problema de estimación de una señal en presencia de ruido;
- establecer el criterio de optimalidad asociado al mínimo error cuadrático medio;
- establecer el concepto de innovaciones;
- desarrollar filtros para sucesiones aleatorias;

Eje Temático VI

- establecer la necesidad de los métodos estadísticos para la toma de decisiones basadas en resultados de experimentos;
- desarrollar procedimientos para estimar valores desconocidos de parámetros tales como media y varianza;
- establecer las bases para la estimación de parámetros de procesos aleatorios;

Eje Temático VII

- establecer un conjunto de herramientas básicas necesarias para la aplicación práctica de la teoría desarrollada en los ejes temáticos III a V;
- determinar la forma de establecer funciones de auto correlación y de densidad espectral de potencia a partir de conjuntos de datos;

COMPETENCIAS:

- **Competencias genéricas:**

- *Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.* Capacidad para identificar y formular problemas. El estudiante será capaz de identificar y organizar los datos pertinentes al problema.

- *Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.* Capacidad para identificar y seleccionar las técnicas y herramientas más adecuadas en cada situación. El estudiante será capaz de acceder a las fuentes de información relativas a las



técnicas y herramientas; de reconocer los campos de aplicación de cada una de ellas, de aprovechar toda la potencialidad que ofrecen y comprender sus limitaciones.

- *Competencia para comunicar con efectividad.* Capacidad para producir e interpretar textos relativos al área de conocimiento. El estudiante será capaz de expresarse de manera concisa, clara y precisa, tanto en forma oral como escrita.
- *Competencia para aprender en forma continua y autónoma.*

- **Competencias específicas;**

- *Competencia para identificar, formular y resolver problemas y proyectos de ingeniería. Conocer, interpretar y emplear técnicas y herramientas para el diseño, modelización, análisis e implementación tecnológica de una alternativa de solución.*
- *Identificar, utilizar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles.*

EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS:

EJE TEMÁTICO I: Introducción y Conceptos Básicos

Contenidos:

- 1.- *Introducción.*
- 2.- *Señales estocásticas.*
Proceso aleatorio.
Notación.
Clasificación.
Definición Formal.
- 3.- *Procesos Aleatorios: Métodos de descripción.*
Descripción analítica utilizando variables aleatorias
Distribuciones conjuntas.
Valores medios
Media; Varianza; Desviación Estándar; Auto correlación; Auto covarianza; Coeficiente de auto correlación.
Caso de dos o más Procesos Aleatorios; Correlación Cruzada; Covarianza; Coeficiente de correlación.
Igualdad; Incorrelación; Ortogonalidad; Independencia
- 4.- *Estacionariedad*
Estacionariedad en sentido estricto.
Estacionariedad en sentido débil.
Otras Formas de Estacionariedad.
Procesos No Estacionarios.
- 5.- *Auto correlación de procesos WSS reales*
Propiedades de la función de auto correlación de procesos WSS
Caso de dos procesos WSS
- 6.- *Densidad espectral de potencia*
Establecimiento de la Densidad Espectral de Potencia
Relación entre la Densidad Espectral de Potencia y la Auto correlación
Propiedades de la Función de Densidad Espectral de Potencia
Procesos Pasa-bajos y Pasa-banda
Cálculos de potencia y ancho de banda



7.- Ergodicidad

Definición de Ergodicidad

Ergodicidad de la Media.

Ergodicidad de la Función de Auto correlación.

Ergodicidad de la Función de Densidad Espectral de Potencia.

Otras Formas de Ergodicidad.

Verificación de Ergodicidad

EJE TEMÁTICO II: Respuesta de Sistemas Lineales ante Entradas Aleatorias

Contenidos:

1.- Introducción.

2.- Clasificación de sistemas.

Sistemas lineales, causales, invariantes en el tiempo, de parámetros concentrados.

3.- Respuesta de sistemas lineales en tiempo discreto.

Revisión del análisis determinístico.

Media y Auto correlación de la salida.

Funciones de distribución.

Estacionariedad de la salida.

Correlación y densidad espectral de potencia de la salida.

4.- Respuesta de sistemas lineales continuos.

Media y función de Auto correlación.

Estacionariedad de la salida.

Densidad espectral de potencia de la salida.

Función de densidad espectral de potencia.

Valor cuadrático medio de la salida.

5.- Filtrado.

EJE TEMÁTICO III: Clases Especiales de Procesos Aleatorios.

Contenidos:

1.- Introducción.

2.- Modelos lineales discretos.

Modelos Auto regresivos (AR)

Modelo Auto regresivo de Primer Orden

Proceso Auto regresivo Genérico.

Coefficientes de Auto correlación Parcial.

Modelos de Promedio Móvil (MA).

Modelo de Promedio Móvil de Primer Orden

Modelo de Promedio Móvil Generalizado.

Modelos Auto regresivos de Promedio Móvil (ARMA)

El Proceso ARMA (1,1).

3.- Cadenas de Markov.

Cadenas de Markov de tiempo discreto (Secuencias de Markov)

Análisis de Secuencias de Markov

Cadenas de Markov Homogéneas.

Comportamiento a Largo Plazo (Asintótico) de Cadenas Homogéneas

Ecuación de Chapman-Kolmogorov.

Cadenas de Markov de tiempo continuo

Ecuación de Chapman-Kolmogorov



Análisis de Cadenas de Markov en Tiempo Continuo
Cadena de Markov Continua homogénea de Dos Estados
Procesos Nacimiento-Muerte

4.- Procesos "Punto" o "Puntuales".

Caracterización

Proceso de Poisson

Propiedades de los Procesos de Poisson Homogéneos.

Aplicaciones de los Procesos de Poisson: Análisis de Colas (Sistemas de Servicio)

5.-Procesos Gaussianos.

Definición

Modelos de Ruido Blanco y Ruido Blanco de Banda Limitada

Respuesta de Sistemas Lineales Ante Entradas de Ruido Blanco Gaussiano.

Representación en cuadratura de procesos Gaussianos pasa banda

Efectos del Ruido en Sistemas Analógicos de Comunicaciones.

Diseño del Receptor en Sistemas Analógicos de Comunicaciones.

El Ruido en Sistemas Digitales de Comunicaciones.

EJE TEMÁTICO IV: Detección de Señales

Contenidos:

1.- Introducción.

2.-Detección binaria mediante una única observación.

Teoría de decisión y prueba de hipótesis

Regla de decisión MAP y tipos de error

Regla de decisión de Bayes – Costos de los errores

Otras reglas de Decisión: Mínimas; Neyman - Pearson

3.-Detección Binaria Mediante Observaciones Múltiples.

Independencia entre Muestras y Ruido

Ruido Blanco y Observaciones Continuas

Detección de Señales Corruptas con Ruido Coloreado

4.-Detección de Señales con Parámetros Desconocidos

5.-Detección M-aria.

EJE TEMÁTICO V: Estimación (Filtrado) de Señales

Contenidos:

1.-Introducción.

2.-Estimadores lineales de mínimo error cuadrático medio (ECM).

Estimación de una variable aleatoria con un valor constante

Estimación de S a partir de una única observación X

Consideraciones vectoriales

Estimador vectorial lineal de mínimo error cuadrático medio

Ecuación de Yule – Walker

Cálculo del error residual

3.-Innovaciones.

Uso de innovaciones en estimadores multi variable

Definición matricial de las innovaciones

Revisión

4.-Filtros para sucesiones aleatorias.

5.-Filtros digitales de Wiener.



Filtros digitales de Wiener con datos almacenados

Filtros digitales de Wiener causales

6.-*Filtros de Kalman.*

Descripción conceptual

Descripción general del filtro

Estimadores recursivos

Filtro de Kalman escalar

Combinación lineal del estimador previo y la innovación

Expresión recursiva para el error.

Ponderación que minimiza el ECM

EJE TEMÁTICO VI: Estadística

Contenidos:

1.-*Mediciones.*

Definición de Estadísticos

Estimadores Paramétricos y No Paramétricos

2.-*Estimadores muestrales de parámetros*

Estimadores de la media

Estimadores de la varianza

Estimadores de la covarianza

Un estimador de probabilidad

Notación de estimadores

Establecimiento de estimadores

Método de los Momentos.

Estimadores de máxima verosimilitud

3.-*Medida de la calidad de estimadores.*

Sesgo (bias)

Varianza mínima, Error Cuadrático Medio, error RMS y errores normalizados

Otras definiciones

Errores normalizados

Estimadores consistentes

Eficiencia de estimadores.

4.-*Introducción a los intervalos de confianza.*

5.- *Distribución de estimadores.*

Distribución de la media con varianza conocida

Distribuciones más utilizadas

Distribuciones Continuas

Distribución Uniforme

Distribución Normal

Distribución Normal Multivariada

Distribución Gamma

Distribución Gamma Inversa

Distribución Chi-Cuadrado

Distribución Chi-Cuadrado Inversa

Distribución Exponencial

Distribución t de Estudiantes

Distribuciones Discretas

Distribución de Poisson



Distribución Binomial
Distribución Multinomial
Distribución Binomial Negativa

- 6.- Prueba de hipótesis.
Detección binaria
Hipótesis alternativas compuestas
Prueba de la media de una variable aleatoria normal
Varianza Conocida
Varianza Desconocida
Prueba de la igualdad de dos medias
Prueba Chi-cuadrado

EJE TEMÁTICO VII: Estimación de Parámetros de Procesos Aleatorios

Contenidos:

- 1.- Estimadores no paramétricos de la media, de la auto correlación y del espectro de densidad de potencia.
- 2.- Estimadores paramétricos de modelos auto regresivos, de procesos de promedio móvil, de procesos ARMA y de procesos ARIMA.

FORMAS METODOLÓGICAS:

La metodología adoptada para el dictado de la asignatura consta de:

Clases teóricas. Se desarrollan en aula. Son del tipo expositivas, generalmente con uso de pizarra para desarrollar y explicitar los conceptos teóricos del programa, incluidos en los apuntes de clases.

Clases prácticas. Se desarrollan en aula. Son parcialmente de tipo expositivas. Tienen como objetivo la resolución de problemas de aplicación de la teoría previamente desarrollada. Se expone la resolución de ejercicios ejemplo y se asiste en su trabajo individual a los estudiantes.

Laboratorios de simulación. Se desarrollan en el Laboratorio de Señales. En estas instancias, en que se trabaja con software dedicado a simulación de procesos y sistemas, el equipo docente explicita los objetivos de cada experiencia. La resolución es individual y se comparte en forma grupal resultados y conclusiones. Los estudiantes deben elaborar y presentar informes sobre lo realizado.

Consultas. Todas las actividades mencionadas se complementan con clases de consulta, personalizadas o en pequeños grupos, para aquellos estudiantes que lo soliciten.

PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS E INCLUSIVOS:

No se contemplan en el presente ciclo lectivo.

CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES Y PARCIALES Y NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

FECHA	ACTIVIDADES
22 de Marzo	Introducción, Tema 1 hasta 1.5 y práctico
25 de Marzo	se completa Tema 1 y práctico



29 de Marzo	Laboratorio de simulaciones 1
01 de Abril	Tema 2 hasta 2.4 (V. medio cuadrático de salida) y práctico
05 de Abril	se completa Tema 2 y práctico
08 de Abril	Tema 3 hasta 3.2 (Modelos ARMA) y práctico
12 de Abril	Tema 3 hasta 3.3 (Cadenas de Markov en t continuo) y práctico
19 de Abril	Tema 3 hasta 3.4 (Análisis de colas) y práctico
22 de Abril	se completa Tema 3 y práctico
26 de Abril	Laboratorio de simulaciones 2
29 de Abril	PRIMER PARCIAL (Temas 1, 2 y 3)
03 de Mayo	Tema 4 hasta 4.3 (Detec. Binaria c/obs. múltiples) y práctico
06 de Mayo	Tema 4 hasta 4.3 (Detec. Señales c/ruido coloreado) y práctico
10 de Mayo	se completa Tema 4 y práctico
13 de Mayo	Laboratorio de simulaciones 3
17 de Mayo	Tema 5 hasta 5.3 (innovaciones) y práctico
20 de Mayo	Tema 5 hasta 5.4 (Filtros para sucesiones aleatorias) y práctico
24 de Mayo	Tema 5 hasta 5.6 (Filtros de Kalman) y práctico
27 de Mayo	se completa Tema 5 y práctico
31 de Mayo	Laboratorio de simulaciones 4
03 de Junio	SEGUNDO PARCIAL (Temas 4 y 5)
07 de Junio	Tema 6 aspectos prácticos I
10 de Junio	Tema 6 aspectos prácticos II
14 de Junio	Tema 6 aspectos prácticos III
17 de Junio	Tema 7
21 de Junio	Tema 7
24 de Junio	Tema 7
28 de Junio	TERCER PARCIAL (Temas 6 y 7)

La fecha de los exámenes recuperatorios se convendrá con los interesados en cada caso, a fin de contemplar situaciones particulares.

NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

Laboratorio de simulaciones 1: Análisis de Procesos Aleatorios

Laboratorio de simulaciones 2: Clases Especiales de Procesos Aleatorios

Laboratorio de simulaciones 3: Detección de Señales Aleatorias



Laboratorio de simulaciones 4: Estimación (filtrado) de Señales Aleatorias

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA Y DE CONSULTA ESPECIFICANDO EL EJE TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA:

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA:

- Apunte de la cátedra, elaborado en base a toda la bibliografía citada como complementaria.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA :

Título	Autor/s	Editorial	Año Ed.	Ej. Disp.
RANDOM SIGNAL: DETECTION, ESTIMATION AND DATA ANALYSIS	Shanmugan, K. & Breipohl, A	J. Wiley - NY	1988	1
PRINCIPIOS DE LAS COMUNICACIONES	Briceño Márquez, J.	Publicaciones ULA	2005	
INTRODUCTION TO RANDOM SIGNALS AND NOISE	Van Etten, K	Wiley - NY	2005	-
ADVANCED DIGITAL PROCESSING AND NOISE REDUCTION	Vaseghi, Saced V.	John Willey & Sons Ltd.	2000	
RANDOM SIGNALS AND NOISE,	Stensby, J.L.	Course Notes en: http://www.eb.uah.edu/ece/courses/ee420-500	-	-
INTRODUCTION TO RANDOM SIGNALS AND APPLIED KALMAN FILTERING	Brown, R.G. & Hwang, P.Y.C.	John Willey & Sons Ltd.	1997	
INTRODUCTION TO QUEUEING THEORY AND STOCHASTIC TELETRAFFIC MODELS	Zukerman, M.	2013arXiv1307.2968Z	2013	-
THE SCIENTIST AND ENGINEER'S GUIDE TO DIGITAL SIGNAL PROCESSING	Smith, Steven W.	California Technical Publishing	1999	
PROBABILITY, RANDOM VARIABLES, AND STOCHASTIC PROCESS	Papoulis, A & Pillai, S.	McGraw-Hill - Mexico	2002	1
PROBABILITY AND STATISTICS IN ENGINEERING AND MANAGEMENT SCIENCE	Hines, W. & Montgomery, D.	Wiley & Sons - NY	1990	1



HORARIO DE CLASES:

DIA	HORARIO	LUGAR
Martes	08:00 a 11:00 hs	Aula 111 Pab 3
Viernes	08:00 a 11:00 hs	Aula 111 Pab 3

HORARIO Y LUGAR DE CONSULTAS:

Los días y horarios de las clases de consulta, por parte de cada uno de los docentes de la asignatura, se acuerdan en cada ocasión con el/los alumnos que lo soliciten.

REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN:

La evaluación de los contenidos desarrollados se realiza, durante el dictado de la asignatura, mediante la ejecución de tres exámenes parciales de carácter teórico-práctico, de acuerdo a lo señalado en el cronograma.

Aquellos alumnos que alcancen en cada uno de éstos exámenes una nota de 5 (cinco) puntos o más, adquieren el derecho a rendir el examen final de la asignatura como alumnos regulares. Aquellos que obtengan un promedio de 7 (siete) puntos o más en las evaluaciones previstas, sin registrar instancias evaluativas con notas inferiores a 5 (cinco) puntos, tendrán derecho a rendir un coloquio integrador cuya aprobación permite la promoción total de la asignatura.

Se prevé, en el cronograma, una instancia de recuperación por cada uno de los exámenes parciales ordinarios.

Podrán optar a estas instancias de recuperación aquellos alumnos que no hayan alcanzado en los respectivos exámenes parciales una nota igual o superior a 5 (cinco) puntos y aquellos que, aspirando a promocionar la asignatura no hayan alcanzado en los respectivos exámenes parciales una nota que les permita aspirar a tal condición. También podrán hacerlo quienes no hayan asistido a los parciales. La nota obtenida en estas instancias de recuperación reemplaza, en todos los casos, a la nota obtenida en el respectivo parcial.

Exámenes finales

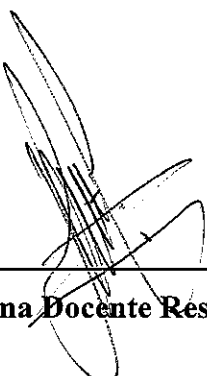
La evaluación final de los contenidos difiere de acuerdo a la condición final de cursada; así, el examen de los alumnos *promocionales* consiste en un coloquio integrador oral individual en que el alumno debe demostrar conocimiento conceptual de los contenidos de la asignatura. Los alumnos *regulares* deben aprobar, para acceder a la instancia oral, un examen escrito de resolución de problemas de la parte práctica de la asignatura. Los alumnos *libres* deben aprobar, para acceder al examen de resolución de problemas, un práctico de simulaciones en PC con contenidos relacionados a lo visto en las clases denominadas "Prácticos de Simulación". El práctico descrito para los alumnos libres es la única actividad a desarrollar en la fecha del examen de la asignatura, mientras que los alumnos regulares desarrollan su examen el miércoles siguiente, junto a los libres que correspondiere.

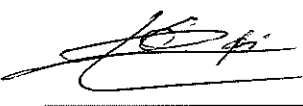


CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS, INCLUYENDO EXÁMEN FINAL, ESTABLECIENDO TIEMPOS DE CORRECCIÓN DE LAS MISMAS Y LA DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES:

EXÁMENES PARCIALES				
INSTANCIA EVALUATIVA	CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD	TIEMPO DE CORRECCIÓN	TIEMPO DE DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES
Parcial/ Recuperatorio/ Trabajo Práctico Coloquio integrador/Otros	Teórico/Práctico	Oral/Escrito/ Mixto		
Parciales	Teórico/Prácticos	Escritos	Alrededor de una semana	Desde el momento en que están corregidos, hasta fin del cuatrimestre.
Recuperatorios	Teórico/Prácticos	Escritos	Alrededor de una semana	Desde el momento en que están corregidos, hasta fin del cuatrimestre.
Prácticos de Simulación	Teórico/Prácticos	Escritos	Variable	Devolución por escrito, con instancia de reelaboración si es necesario

EXÁMENES FINALES	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
Promocionales	Coloquio integrador oral individual en que el alumno debe demostrar conocimiento conceptual integral de los contenidos de la asignatura.
Regulares	Consta de dos partes; la primera es un examen escrito de resolución de problemas de la parte práctica de la asignatura. Quienes aprueban esta instancia, acceden a un examen integrador oral individual en que el alumno debe demostrar conocimiento conceptual integral de los contenidos de la asignatura.
Libres	Consta de tres partes; la primera consiste en un práctico de simulaciones en PC con contenidos relacionados a lo visto en las clases denominadas "Prácticos de Simulación" la segunda, reservada a quienes aprueban la primera parte, es un examen escrito de resolución de problemas de la parte práctica de la asignatura. Quienes aprueban esta segunda instancia, acceden a un examen integrador oral individual en que el alumno debe demostrar conocimiento conceptual integral de los contenidos de la asignatura.


Firma Docente Responsable


Firma Secretario Académico