



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

95000105 - Estadística

PLAN DE ESTUDIOS

09IB - Grado En Ingenieria Biomedica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000105 - Estadística
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Basica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09IB - Grado en ingeniería biomedica
Centro en el que se imparte	09 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
Curso académico	2018-19

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Pedro Jose Zufiria Zatarain (Coordinador/a)	A-306	pedro.zufiria@upm.es	L - 11:00 - 14:00 J - 09:00 - 11:00 J - 13:00 - 14:00 Tutoría preferente: lunes de 11:00 a 12:00.

Ana Maria Ugena Martinez	A-308	anamaria.ugena@upm.es	M - 11:00 - 14:00 X - 11:00 - 13:00 V - 11:00 - 12:00 Tutoría preferente: miércoles de 12:00 a 13:00.
Angela Castillo Lopez	A-121	angela.castillo@upm.es	M - 15:00 - 17:00 X - 15:00 - 17:00 V - 15:00 - 17:00

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Matematicas I
- Matematicas II

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Los alumnos deberán haber asimilado los conocimientos de álgebra y análisis impartidos en bachillerato.
- Los alumnos deberán haber alcanzado los resultados de aprendizaje correspondientes a la asignatura Matemáticas I, impartida en el primer semestre

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE2 - Saber utilizar la estadística para resolver problemas de ingeniería y establecer modelos probabilísticos.

CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG7 - Ser capaz de utilizar el método científico.

CG9 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA375 - Implementar estimadores puntuales y tests de hipótesis.

RA26 - Saber ajustar correctamente los datos de mediciones experimentales por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas.

RA25 - Saber elegir las técnicas estadísticas pertinentes en cada momento y ponerlas en práctica mediante el uso de herramientas informáticas.

RA376 - Modelar fenómenos de la realidad empleando el cálculo de probabilidades.

RA24 - Conocimientos de las técnicas de muestreo y de trabajo de campo.

RA19 - Habilidades para transformar supuestos prácticos experimentales en problemas matemáticos resolubles.

RA27 - Representar datos y realizar representaciones derivadas de los mismos.

RA5 - Comprender las ventajas y el alcance del lenguaje matemático en la descripción de los problemas de las técnicas.

RA4 - Reconocer la importancia del razonamiento abstracto y la necesidad de trasladar los problemas de ingeniería a formulaciones matemáticas.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura cubre los aspectos fundamentales del cálculo de probabilidades y la inferencia estadística, así como su aplicación para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería. Se hace especial hincapié en aplicaciones relacionadas con la ingeniería biomédica.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción.

- 1.1. Ingeniería y modelado estadístico.
- 1.2. Panorámica general de la asignatura.

2. Probabilidad.

- 2.1. Espacios muestrales y sucesos.
- 2.2. Técnicas de conteo.
- 2.3. Operaciones con conjuntos.
- 2.4. Espacios de probabilidad: axiomas, probabilidad de la unión, probabilidad de los sucesos mutuamente excluyentes.
- 2.5. Probabilidad condicionada: regla de la multiplicación, regla de la probabilidad total.
- 2.6. Sucesos independientes. Probabilidad de estos sucesos.
- 2.7. Teorema de Bayes.

3. Variables aleatorias discretas y distribuciones de probabilidad.

- 3.1. Definición de variable aleatoria discreta y función de masa de probabilidad.
- 3.2. Distribución Uniforme. Binomial, Geométrica y Binomial Negativa, Hipergeométrica y Poisson. Determinación de sus medias y varianzas.
- 3.3. Funciones de distribución. Media y varianza.

4. Variables aleatorias continuas y distribuciones de probabilidad.

- 4.1. Definición de variable aleatoria continua y función de densidad.
- 4.2. Funciones de distribución. Media y varianza.
- 4.3. Distribución Normal, Exponencial, Gamma, Beta, Weibull, Log-normal y Pareto.

5. Distribuciones de probabilidad conjunta.
 - 5.1. Distribución de probabilidad conjunta.
 - 5.2. Distribución de probabilidad marginal.
 - 5.3. Distribución de probabilidad condicionada.
 - 5.4. Independencia.
 - 5.5. Covarianza y correlación.
 - 5.6. Distribuciones conjuntas comunes.
 - 5.7. Funciones lineales y no lineales de variables aleatorias.
6. Estadística descriptiva.
 - 6.1. Muestreo aleatorio. Media, mediana, rango y varianza muestrales.
 - 6.2. Histogramas, gráficos de tallos y hojas, gráficos de cajas y gráficos básicos de series temporales.
7. Distribuciones de muestra y estimación puntual de parámetros.
 - 7.1. Estimación puntual.
 - 7.2. Distribución muestral y Teorema central del límite.
 - 7.3. Estimadores insesgados. Varianza de un estimador puntual y error en media cuadrática.
 - 7.4. Métodos de estimación puntual: método de los momentos, método de máxima verosimilitud y estimación bayesiana.
8. Intervalos estadísticos.
 - 8.1. Intervalos de confianza para la media y la varianza de una distribución normal.
 - 8.2. Intervalos de confianza para la proporción de una población.
 - 8.3. Intervalos de tolerancia y predicción.
9. Tests de hipótesis para una muestra.
 - 9.1. Definición de tests de hipótesis.
 - 9.2. Tests para la media y la varianza de una distribución normal.
 - 9.3. Tests para la proporción de una población.
10. Regresión lineal simple y correlación.
 - 10.1. Regresión lineal simple.
 - 10.2. Correlación.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p>Apartados 1.1, 1.2, 2.1, 2.2 y 2.3 del temario. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Secciones 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7 del temario. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Sección 3.1 y 3.2 del temario. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega 1. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 04:00</p>
4	<p>Secciones 3.3 y 4.1 del temario. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p>Secciones 4.2 y 4.3 del temario. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega 2. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 04:00</p>
6	<p>Secciones 5.1, 5.2 y 5.3 del temario Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

7	<p>Secciones 5.4, 5.5, 5.6 y 5.7 del temario Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega 3. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 04:00</p>
8	<p>Secciones 6.1 y 6.2 del temario. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>Secciones 7.1, y 7.2 del temario. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Fecha aproximada para primer ejercicio de evaluación (secciones 1.1 hasta 5.7, ambas inclusive). (2 horas) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p>
10	<p>Secciones 7.3 y 7.4 del temario. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega 4. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 04:00</p>
11	<p>Sección 8.1 del temario. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p>Secciones 8.2 y 8.3 del temario. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega 5. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 04:00</p>
13	<p>Secciones 9.1, 9.2 y 9.3 del temario. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Secciones 10.1 y 10.2 del temario. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega 6. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 04:00</p>

15				Entrega especial. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00
16	Exámenes de evaluación. Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			Segunda prueba. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 03:00 Examen final. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Entrega 1.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	1.66%	0 / 10	CG7 CG11
5	Entrega 2.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	1.66%	0 / 10	CE2
7	Entrega 3.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	1.67%	0 / 10	CG11 CE2
9	Fecha aproximada para primer ejercicio de evaluación (secciones 1.1 hasta 5.7, ambas inclusive). (2 horas)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	0 / 10	CG7 CG11
10	Entrega 4.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	1.67%	0 / 10	CG9 CE2
12	Entrega 5.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	1.67%	0 / 10	CG9 CE2
14	Entrega 6.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	1.67%	0 / 10	CG9 CE2
15	Entrega especial.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	%	0 / 10	

16	Segunda prueba.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	0 / 10	CG9 CE2
----	-----------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	------------

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen final.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG7 CG9 CG11 CE2

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

En convocatoria ordinaria, los alumnos serán evaluados por defecto mediante evaluación continua. No obstante, en cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final, siempre y cuando lo comuniquen al Director del Departamento de Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación antes del día establecido por Jefatura de Estudios. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua.

La evaluación de la asignatura en su convocatoria extraordinaria se realizará mediante una única prueba final, con independencia de la opción elegida en la convocatoria ordinaria.

La evaluación continua se realizará de la siguiente manera:

- Resolución y entrega de ejercicios y participación activa en clase (10%). El profesor evaluará la participación activa en clase de sus alumnos. Esta participación activa se podrá valorar mediante las intervenciones espontáneas, exposición de ejercicios en pizarra, propuesta y recogida de ejercicios o cualquier otro medio que el profesor de cada grupo estime oportuno. Asimismo, el profesor propondrá ejercicios a realizar por el alumno en su tiempo de trabajo personal, que serán recogidos en las fechas establecidas.
- Exámenes parciales. Habrá un total de 2 pruebas de evaluación, cada una de las cuales tendrá, respectivamente, un peso del 40% y del 50% de la nota final. El contenido de la primera prueba cubrirá desde la

sección 1.1 a la sección 5.7, mientras que el de la segunda prueba desde la sección 6.1 a la 10.2; dada la estrecha relación existente entre los contenidos de los distintos temas, resulta inevitable que para la segunda prueba el alumno necesite usar resultados y herramientas de los contenidos evaluados en la primera.

- Trabajos. El profesor propondrá trabajos prácticos complementarios de carácter opcional, a realizar empleando herramientas computacionales de software libre. Para tal fin, el profesor proporcionará acceso regulado al laboratorio del Departamento a aquellos alumnos que lo requieran. La calificación de estos trabajos servirá solamente para incrementar (hasta un máximo de otro 10%) la nota final del alumno que voluntariamente opte por realizarlos.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Douglas C. Montgomery and George C. Runger. Applied Statistics and Probability for Engineers. Fifth Edition. Wiley & Sons.	Bibliografía	Básica.
William Mendenhal, Robert Beaver et al., Introducción a la probabilidad y estadística, 12ª edición, Thomson, 2008.	Bibliografía	Complementaria.
Kristina Ropella. Introduction to Statistics for Biomedical Engineers. Synthesis Lectures on Biomedical Engineering. 2007.	Bibliografía	Complementaria.
John Enderle. Basic Probability Theory for Biomedical Engineers. Synthesis Lectures on Biomedical Engineering. 2006.	Bibliografía	Complementaria.
John Enderle. Intermediate Probability Theory for Biomedical Engineers. Synthesis Lectures on Biomedical Engineering. 2006.	Bibliografía	Complementaria.

John Enderle. Advanced Probability Theory for Biomedical Engineers. Synthesis Lectures on Biomedical Engineering. 2006.	Bibliografía	Complementaria.
Robert R. Sokal and F. James Rohlf. Biometry: The principles and practices of Statistics in Biological Research. Fourth Edition, 2011.	Bibliografía	Complementaria.
Jerrold H. Zar, Biostatistical Analysis, Fifth edition, Pearson, 2010.	Bibliografía	Complementaria.
J. Susan Milton, Estadística para Biología y Ciencias de la Salud, 3ª edición ampliada, McGraw-Hill, 2007.	Bibliografía	Complementaria.
Larry Gonick y Woolcott Smith, La Estadística en Cómic, Ed. Zendera Zariquiey, 1993.	Bibliografía	Complementaria.
Moodle.	Recursos web	Enlaces a enunciados, documentos y vídeos relacionados con la asignatura.
R	Otros	Software libre para tratamiento estadístico de datos.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Se estiman 27 horas de dedicación del alumno por ECTS.