



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de
Sistemas Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

615000302 - Probabilidad Y Estadística

PLAN DE ESTUDIOS

61CI - Grado En Ingeniería De Computadores

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados..... | 3 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 3 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 4 |
| 6. Cronograma..... | 7 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 10 |
| 8. Recursos didácticos..... | 13 |
| 9. Otra información..... | 14 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|--|
| Nombre de la asignatura | 615000302 - Probabilidad y Estadística |
| No de créditos | 6 ECTS |
| Carácter | Básica |
| Curso | Segundo curso |
| Semestre | Cuarto semestre |
| Período de impartición | Febrero-Junio |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 61CI - Grado en Ingeniería de Computadores |
| Centro responsable de la titulación | 61 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería De Sistemas Informáticos |
| Curso académico | 2022-23 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|-----------------------|-----------------|---------------------------|---|
| Felix Rincon De Rojas | 2108 | felix.rincon@upm.es | Sin horario. Las horas de tutorías se establecerán más adelante y podrán consultarse en www.etsisi.upm.es |

| | | | |
|--|------|----------------------------|---|
| Aranzazu Corral Herrero | 2107 | a.corral@upm.es | Sin horario. Las horas de tutorías se establecerán más adelante y podrán consultarse en www.etsisi.upm.es |
| Rafael Miñano Rubio (Coordinador/a) | 2009 | rafael.minano@upm.es | Sin horario. Las horas de tutorías se establecerán más adelante y podrán consultarse en www.etsisi.upm.es |
| Luis Miguel Carrasco Moreno | 2008 | luismiguel.carrasco@upm.es | Sin horario. Las horas de tutorías se establecerán más adelante y podrán consultarse en www.etsisi.upm.es |
| Carlos Quesada Gonzalez | 2011 | carlos.quesada@upm.es | Sin horario. Las horas de tutorías se establecerán más adelante y podrán consultarse en www.etsisi.upm.es |

* 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

- Analisis Matematico
- Logica Y Matematica Discreta

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Series geométricas
- Cálculo diferencial.
- Función Gamma.
- Combinatoria.
- Cálculo integral.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG01 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantarse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: algebra, cálculo diferencial e integral y métodos numéricos; estadística y optimización

CT6 - Razonamiento crítico: La capacidad de pensar de manera crítica implica tres cosas: (1) una actitud de estar dispuesto a considerar de una manera reflexiva los problemas y asuntos que entran dentro del rango de las experiencias de uno, (2) conocimiento de los métodos de investigación lógica y el razonamiento, y (3) una cierta habilidad en la aplicación de esos métodos

4.2. Resultados del aprendizaje

RA37 - Utiliza adecuadamente software matemático en la resolución de problemas.

RA33 - Aplica los conceptos y resultados de probabilidad para analizar situaciones modeladas en términos de variables aleatorias

RA23 - Resuelve problemas definiendo los elementos significativos que los constituyen, de manera razonada, expresando con precisión las argumentaciones necesarias y las conclusiones

RA34 - A partir de un conjunto de datos, infiere y contrasta información tanto sobre los distintos parámetros que intervienen como sobre la validez del modelo.

RA27 - Utiliza los conocimientos de cálculo diferencial e integral para la adecuada formulación de la física y la estadística

RA35 - Relaciona muestras de distintas variables aleatorias

RA28 - Conoce y aplica métodos matemáticos de demostración

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura presenta los conceptos básicos de cálculo de probabilidades y de inferencia estadística que todo estudiante de ingeniería debe conocer.

Se pone especial énfasis en algunas distribuciones de probabilidad que tienen aplicación en el ámbito de la informática.

Los conceptos estudiados son necesarios para entender las aplicaciones del análisis de datos, tales como la minería de datos y el *big data*.

5.2. Temario de la asignatura

1. Probabilidad

- 1.1. Definición axiomática de probabilidad. Consecuencias de los axiomas.
- 1.2. Probabilidad condicionada.
- 1.3. Independencia de sucesos.
- 1.4. Teoremas de la probabilidad total y de Bayes.

2. Variables aleatorias discretas

- 2.1. Definición de variable aleatoria discreta. Funciones de masa y de distribución.
- 2.2. Medidas de una variable aleatoria discreta.
- 2.3. Independencia de variables aleatorias.
- 2.4. Distribución uniforme discreta.
- 2.5. Distribución binomial.
- 2.6. Distribución geométrica.
- 2.7. Distribución de Poisson.

3. Variables aleatorias continuas

- 3.1. Definición de variable aleatoria continua. Funciones de densidad y de distribución.
- 3.2. Medidas de una variable aleatoria continua.
- 3.3. Transformaciones de variables aleatorias.
- 3.4. Distribución uniforme.
- 3.5. Distribución exponencial.
- 3.6. Distribución normal.
- 3.7. Distribución Gamma.
- 3.8. Teorema Central del Límite.

4. Estimación puntual y por intervalos de confianza.

- 4.1. Introducción a la inferencia estadística.
- 4.2. Estimación puntual.
- 4.3. Obtención de estimadores: método de los momentos.
- 4.4. Propiedades de los estimadores.

- 4.5. Conceptos básicos en intervalos de confianza.
- 4.6. Intervalos de confianza para la media y la varianza en poblaciones normales
- 4.7. Intervalos de confianza en poblaciones no normales.
- 4.8. Intervalos de confianza para la comparación de parámetros en dos poblaciones.
- 5. Contrastes de hipótesis
 - 5.1. Conceptos básicos.
 - 5.1.1. Tipos de contrastes. Tipos de errores.
 - 5.1.2. Región crítica. p-valor de un contraste.
 - 5.2. Contrastes paramétricos.
 - 5.2.1. Contrastes para poblaciones normales.
 - 5.2.2. Contrastes para la comparación de parámetros en poblaciones normales.
 - 5.2.3. Contrastes para poblaciones no normales.
 - 5.3. Contrastes no paramétricos.
 - 5.3.1. Test Chi².
 - 5.3.2. Test de Kolmogorov-Smirnov.
- 6. Introducción a la regresión lineal y correlación.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad en aula | Actividad en laboratorio | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|---|--------------------------|----------------|---------------------------|
| 1 | Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 2 | Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 3 | Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 4 | Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 5 | Tema 2 Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 6 | Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 7 | Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |

| | | | | |
|----|--|---|--|---|
| 8 | <p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 9 | | <p>Práctica 1: Estadística Descriptiva Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Práctica 2: Modelos de distribución. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 10 | <p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 11 | <p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | <p>Examen parcial 1 (temas 1, 2 y 3) (RA23, RA27, RA28, RA33) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p> |
| 12 | <p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Práctica 3: Intervalos de confianza. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 13 | <p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 14 | <p>Tema 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p>Práctica 4: Contrastes de hipótesis. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 15 | | <p>Práctica 5: Regresión lineal y correlación. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Práctica 6: Problemas para resolver con Statgraphics. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 16 | | | | |
| 17 | | | | <p>Examen parcial 2 - Parte sin ordenador (temas 4, 5 y 6) (RA23, RA27, RA28, RA33) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen parcial 2 - Parte con ordenador (prácticas 1, 2, 3, 4, 5 y 6) (RA34, RA35, RA37) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p>Examen final - Parte sin ordenador (RA22, RA23, RA27, RA28, RA33) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p> <p>Examen final - Parte con ordenador (RA34, RA35, RA37) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00</p> |

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|--|--|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 11 | Examen parcial 1 (temas 1, 2 y 3) (RA23, RA27, RA28, RA33) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30 | 50% | 0 / 10 | CT6 CG01 |
| 17 | Examen parcial 2 - Parte sin ordenador (temas 4, 5 y 6) (RA23, RA27, RA28, RA33) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 30% | / 10 | CT6 CG01 |
| 17 | Examen parcial 2 - Parte con ordenador (prácticas 1, 2, 3, 4, 5 y 6) (RA34, RA35, RA37) | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00 | 20% | / 10 | CT6 CG01 |

7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--|--|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 17 | Examen final - Parte sin ordenador (RA22, RA23, RA27, RA28, RA33) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00 | 80% | 0 / 10 | CT6 CG01 |
| 17 | Examen final - Parte con ordenador (RA34, RA35, RA37) | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00 | 20% | 0 / 10 | CT6 CG01 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-------------|-----------|------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
|-------------|-----------|------|----------|-----------------|-------------|------------------------|

| | | | | | | |
|---|--|------------|-------|-----|--------|-------------|
| Examen extraordinario - parte sin ordenador (RA22, RA23, RA27, RA28, RA33) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00 | 80% | 0 / 10 | CT6 CG01 |
| Examen extraordinario - parte con ordenador (RA34, RA35, RA37) | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00 | 20% | 0 / 10 | CT6 CG01 |

7.2. Criterios de evaluación

CONVOCATORIA ORDINARIA.

Se realizarán exámenes en dos momentos concretos: parcial (durante el periodo de clases) y junio (al finalizar el periodo de clases). Cada examen constará de una o varias de las siguientes partes: test, teoría, problemas sin ordenador y problemas con ordenador.

Examen parcial (EP1): será relativo a test, teoría y problemas SIN ordenador de los temas 1, 2 y 3.

Examen de junio: los/as estudiantes podrán elegir entre una de las siguientes opciones:

- **Opción parcial 2.** Se realizarán dos pruebas:

EP2: Examen con preguntas de test, teoría y problemas **SIN ordenador** de los temas 4 y 5.

CON: Examen de problemas a resolver **CON ordenador** con contenidos relativos a todas las prácticas realizadas a lo largo del curso.

En esta opción, la nota final de la asignatura se calcula

$$N=EP1*0,5 + EP2*0,3 + CON*0,2$$

- **Opción prueba global.** Se realizarán dos pruebas:

PG: Examen con preguntas de test, teoría y problemas **SIN ordenador** de los temas 1,2,3,4 y 5.

CON: Examen de problemas a resolver **CON ordenador** con contenidos relativos a todas las prácticas realizadas a lo largo del curso.

En esta opción, la nota final de la asignatura se calcula

$$N=PG*0,8 + CON*0,2$$

Las pruebas de las dos opciones del examen de junio se realizarán en el mismo día. Con anterioridad a dicha fecha, se realizará una consulta en Moodle donde cada estudiante indicará si elige la opción parcial 2 o la opción prueba global.

El profesorado podrá asignar a los/as estudiantes de sus grupos un 10% de la nota total por actividades de clase (AC) de la manera que considere más oportuna. En ese caso, la nota final de la asignatura se calcula:

$$\text{NOTA} = \text{Máximo} (AC * 0.1 + N * 0.9 ; N)$$

La asignatura se aprueba obteniendo una nota final mayor o igual a 5.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Se hará un único examen, que constará de test, teoría, problemas **sin ordenador** (relativos a los temas 1,2,3,4,y 5) y problemas **con ordenador** (relativos a todas las prácticas realizadas durante el curso).

La asignatura se aprueba obteniendo una nota mayor o igual que 5 en este examen.

EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA TRANSVERSAL DE RAZONAMIENTO CRÍTICO:

Se usarán algunos de los problemas incluidos en los exámenes parciales, especialmente en los realizados con ordenador. De este modo, la evaluación de la competencia se integra en la de la asignatura, todos los alumnos realizan la misma prueba y no depende de que hayan optado por evaluación continua o prueba final.

POLÍTICA RESPECTO AL PLAGIO:

Ante la comprobación de fraude académico en una prueba de evaluación, se calificará con la puntuación de cero al estudiante o estudiantes implicados en la calificación final de la convocatoria correspondiente a la celebración de la prueba (ordinaria o extraordinaria) (Artículo 13.2 de la Normativa de Evaluación UPM).

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|---------------------|
| Canavos, G.C. (1988): "Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos". McGraw-Hill. | Bibliografía | Bibliografía básica |
| Coronado, J.L.; Corral, A.; Gómez, J.I.; López, P.; Ruiz, B.; Villén, J. (2004): "Estadística". Servicio de Publicaciones de la ETSISI. | Bibliografía | Bibliografía básica |
| DeGroot, M.H. (1988): "Probabilidad y Estadística". Addison-Wesley. | Bibliografía | |
| Devore, J.L. (2005): "Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias". Thomson. | Bibliografía | |
| de la Horra, Julián (2003): "Estadística Aplicada", 3ª edición. Díaz de Santos. | Bibliografía | |
| Mendehall, W. y otros (1986): "Estadística Matemática con aplicaciones". Grupo Editorial Iberoamericana. | Bibliografía | |
| Peña, D. (2001): "Fundamentos de Estadística". Alianza Editorial. | Bibliografía | |
| Rincón, Félix (2014): "Estadística para Informática". Publicaciones de la ETSISI. | Bibliografía | Bibliografía básica |
| Villén, J. (1985): "203 problemas de Estadística". Publicaciones de la ETSISI. | Bibliografía | |

| | | |
|-----------------------------|--------------|---|
| Plataforma Moodle de la UPM | Recursos web | Material de la asignatura. Cuestionarios de cada tema. Material adicional (vídeos y textos) |
| Statgraphics | Otros | Programa de análisis estadístico |
| Plataforma Zoom | Otros | Plataforma de videoconferencia para tutorías |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura