



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

615000352 - Probabilidad Y Estadística

PLAN DE ESTUDIOS

61SI - Grado En Sistemas De Informacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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..... | 12 |
| 9. Otra información..... | 13 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|--|
| Nombre de la asignatura | 615000352 - 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 | 61SI - Grado en Sistemas de Información |
| Centro responsable de la titulación | 61 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería De Sistemas Informáticos |
| Curso académico | 2023-24 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|--|
| Juan Jose Martin Sotoca | 2106 | juan.martin.sotoca@upm.es | Sin horario. Las horas de tutoría 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 |

* 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

- Cálculo diferencial.
- Series geométricas

- Función Gamma.
- Combinatoria.
- Cálculo integral.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB1 - 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.

CT2 - Resolución de problemas: Identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con criterio y de forma efectiva.

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

RA26 - Aplica los conceptos y resultados de probabilidad para analizar situaciones modeladas en términos de variables aleatorias.

RA27 - A partir de un conjunto de datos, infiere y contrasta información tanto sobre los distintos parámetros que intervienen como sobre la validez del modelo.

RA29 - Utiliza adecuadamente software matemático en la resolución de problemas.

RA28 - Relaciona muestras de distintas variables aleatorias.

RA21 - Conoce y aplica métodos matemáticos de demostración.

RA16 - Resuelve problemas definiendo los elementos significativos que los constituyen, de manera razonada, expresando con precisión las argumentaciones necesarias y las conclusiones.

RA20 - Utiliza los conocimientos de cálculo diferencial e integral para la adecuada formulación de la física y la

estadística.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura presenta los conceptos básicos de estadística descriptiva, cálculo de probabilidades e 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 (minería de datos, big data, machine learning)..

5.2. Temario de la asignatura

1. Estadística descriptiva

- 1.1. Frecuencias
- 1.2. Medidas centrales y de posición
- 1.3. Medidas de dispersión y asimetría
- 1.4. Representaciones gráficas

2. Probabilidad

- 2.1. Definición axiomática y propiedades
- 2.2. Probabilidad condicionada
- 2.3. Independencia de sucesos
- 2.4. Teoremas de probabilidad total y Bayes

3. Variables aleatorias discretas

- 3.1. Definición y conceptos básicos: función de distribución y función de masa
- 3.2. Medidas de una variable aleatoria discreta
- 3.3. Modelos de variables aleatorias discretas

4. Variables aleatorias continuas

- 4.1. Definición y conceptos básicos: función de distribución y función de densidad
- 4.2. Medidas de una variable aleatoria continua
- 4.3. Modelos de variables aleatorias continuas
- 4.4. Teorema Central del Límite
- 5. Estimación puntual y por intervalos de confianza
 - 5.1. Introducción a la inferencia estadística
 - 5.2. Estimación puntual. Obtención de estimadores
 - 5.3. Conceptos básicos de intervalos de confianza
 - 5.4. Intervalos de confianza en poblaciones normales: media y varianza
 - 5.5. Intervalos de confianza en poblaciones no normales
- 6. Contraste de hipótesis
 - 6.1. Conceptos básicos de contraste de hipótesis: tipos, errores, p-valor.
 - 6.2. Contrastes paramétricos
 - 6.2.1. Contrastes en poblaciones normales: media y varianza
 - 6.2.2. Contrastes en poblaciones no normales
 - 6.3. Contrastes no paramétricos: Chi cuadrado y Kolmogorov-Smirnov
- 7. Introducción a la comparación de muestras
 - 7.1. Comparación de parámetros de dos muestras
 - 7.2. Introducción a la regresión y correlación lineal

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad en aula | Actividad en laboratorio | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--|--|----------------|---------------------------|
| 1 | Tema 1. Estadística Descriptiva Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica 1. Estadística Descriptiva Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 2 | Tema 2. Probabilidad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 3 | Tema 2. Probabilidad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 4 | Tema 3. Variables aleatorias Discretas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 5 | Tema 3. Variables aleatorias Discretas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 6 | Tema 4. Variables aleatorias continuas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 7 | Tema 4. Variables aleatorias continuas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |

| | | | | |
|----|--|---|--|---|
| 8 | <p>Tema 4. Variables aleatorias continuas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Práctica 2: Modelos de distribución. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | <p>Examen parcial 1 (temas 2, 3 y 4) (RA23, RA27, RA28, RA33) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p> |
| 9 | <p>Tema 5. Estimación puntual e Intervalos de confianza Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 10 | <p>Tema 5. Estimación puntual e Intervalos de confianza Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5. Estimación puntual e Intervalos de confianza Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p>Práctica 3: Intervalos de confianza Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 11 | <p>Tema 6. Contraste de hipótesis Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 12 | <p>Tema 6. Contraste de hipótesis Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p>Práctica 4: Contraste de hipótesis Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 13 | <p>Tema 7. Introducción a la comparación de muestras Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Práctica 5: Comparación de muestras Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 14 | | <p>Práctica 5: Comparación de muestras Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 15 | <p>Tema 7. Introducción a la comparación de muestras. Regresión lineal Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Práctica 6: Regresión lineal y correlación. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 16 | | <p>Práctica 7: Problemas para resolver con Statgraphics. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 17 | | | <p>Examen final - Parte sin ordenador (temas 2, 3, 4, 5 y 6) (RA23, RA27, RA28, RA33, RA34) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p> <p>Examen final - Parte con ordenador (todas las prácticas) (RA23, RA34, RA35, RA36) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00</p> <p>Examen parcial 2 - Parte sin ordenador (temas 5 y 6) (RA23, RA34) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen parcial 2 - Parte con ordenador (todas las prácticas) (RA23, RA34, RA35, RA36) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua 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.

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 |
|------|--|--|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 8 | Examen parcial 1 (temas 2, 3 y 4) (RA23, RA27, RA28, RA33) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30 | 50% | 0 / 10 | CT2 CT6 CB1 |
| 17 | Examen parcial 2 - Parte sin ordenador (temas 5 y 6) (RA23, RA34) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 30% | 0 / 10 | CT2 CT6 CB1 |
| 17 | Examen parcial 2 - Parte con ordenador (todas las prácticas) (RA23, RA34, RA35, RA36) | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00 | 20% | 0 / 10 | CT2 CT6 CB1 |

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 (temas 2, 3, 4, 5 y 6) (RA23, RA27, RA28, RA33, RA34) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00 | 80% | 0 / 10 | CT2 CT6 CB1 |
| 17 | Examen final - Parte con ordenador (todas las prácticas) (RA23, RA34, RA35, RA36) | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00 | 20% | 0 / 10 | CT2 CT6 CB1 |

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 | CT2 CT6 CB1 |
| Examen extraordinario - parte con ordenador (RA34, RA35, RA37) | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00 | 20% | 0 / 10 | CT2 CT6 CB1 |

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).

Examen parcial (EP1): tendrá preguntas tipo test y problemas para resolver SIN ordenador de los temas 2, 3 y 4.

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 y problemas **SIN ordenador** de los temas 5, 6 y 7.

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 y problemas **SIN ordenador** de los temas 2, 3, 4, 5 y 6.

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 al alumnado de sus grupos un 10% de la nota total por actividades de clase (AC) de la manera que considere más oportuna. Para que se aplique, es condición imprescindible haber realizado el Examen Parcial (EP1) y obtener una nota final $N \geq 4.5$. En esas condiciones, la nota final de la asignatura se calcula: $NOTA = \text{Máximo} (AC \cdot 0.1 + N \cdot 0.9 ; N)$. En este marco, se podrá realizar un trabajo en grupo participando activamente en el RETO propuesto desde el proyecto AURORA. Se recopilarán datos sobre hábitos energéticos de la comunidad universitaria, se analizarán y se elaborarán conclusiones y propuestas utilizando los conceptos y herramientas aprendidos en la asignatura.

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

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Se hará un único examen, que constará de test y problemas **sin ordenador** (relativos a los temas 2, 3, 4, 5 y 6) 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 progresiva o prueba global.

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

El cronograma es orientativo, en particular la fecha de la realización de las clases de prácticas de laboratorio. En cada grupo se avisará con tiempo de los momentos en los que se realizarán las mismas.

Quienes realicen un trabajo en grupo participando activamente en el RETO propuesto desde el proyecto AURORA, estarán trabajando con los ODS 7 (energía limpia), ODS 8 (consumo responsable) y ODS 11 (ciudades sostenibles).