



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55001012 - Estadística

PLAN DE ESTUDIOS

05IQ - Grado en Ingeniería Química

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

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

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55001012 - Estadística
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Basica
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05IQ - Grado en Ingeniería Química
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jesus Juan Ruiz (Coordinador/a)		jesus.juan@upm.es	Sin horario.
Jose Manuel Mira Mcwilliams		josemanuel.mira@upm.es	L - 08:00 - 08:15

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

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CE 6 - Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de Estadística aplicada.

CG 1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industria

CG 2 - Poseer la capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG 6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG 7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales

3.2. Resultados del aprendizaje

RA26 - Utilizar programas de ordenador de análisis estadístico general y de cálculo científico.

RA23 - Identificar problemas que pueden plantearse en términos estadísticos.

RA25 - Comprender las limitaciones de los modelos estadísticos cuando se trabaja con problemas reales. Evaluar posibles métodos alternativos.

RA27 - Situarse con actitud crítica ante la validez de los cálculos y resultados.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

El primer objetivo de la asignatura es enseñar los conceptos básicos de probabilidad. El alumno adquiere un dominio suficiente para manejar las distribuciones de probabilidad más útiles en ingeniería: la distribución normal, la distribución binomial, y la distribución de Poisson y la distribución exponencial.

El alumno adquiere un dominio suficiente para trabajar con distribuciones multivariantes.

Es capaz de realizar el análisis descriptivo de una variable y de varias variables.

Aprende a seleccionar el modelo de probabilidad que mejor se ajusta a una muestra, estimar sus parámetros, dar intervalo de confianza para las distribuciones de probabilidad básicas enumeradas anteriormente y realizar contraste de hipótesis sobre los parámetros de las distribuciones anteriores.

Desde el punto de vista teórico, el alumno aprende los conceptos básicos de la teoría de estimación y contraste de hipótesis y las pone en práctica.

4.2. Temario de la asignatura

1. Probabilidad y Variable Aleatoria

- 1.1. Definición de probabilidad y sus propiedades
- 1.2. Probabilidad Condicionada
- 1.3. Independencia de Sucesos
- 1.4. Teorema de Probabilidad total y teorema de Bayes
- 1.5. Variable aleatoria discreta y continua
- 1.6. Distribución de probabilidad de v.a. discretas y continuas
- 1.7. Esperanza, Varianza y momentos de una variable aleatoria
- 1.8. Transformaciones no lineales y lineales
- 1.9. Generación de números aleatorios y Método Montecarlo

2. Modelos Univariantes de Probabilidad

- 2.1. Distribución binomial y distribución geométrica.
- 2.2. Distribución de Poisson y distribución exponencial.
- 2.3. Distribución Normal.
- 2.4. Otras distribuciones de probabilidad univariantes

3. Modelos Multivariantes

- 3.1. Distribución conjunta.
- 3.2. Distribuciones marginales y condicionadas.
- 3.3. Independencia de variables aleatorias.
- 3.4. Esperanza de vectores aleatorios.
- 3.5. Covarianza y correlación. Matriz de varianzas.
- 3.6. Esperanzas y varianzas condicionadas.
- 3.7. Suma de variables aleatorias. Teorema central del límite.
- 3.8. Relación entre binomial, Poisson y normal.
- 3.9. Aplicación al control de recepción. Planes de muestreo simple por atributos. Riesgo del comprador y riesgo del vendedor.
- 3.10. La distribución normal n-dimensional.

4. Estadística Descriptiva

- 4.1. Descripción de una variable
- 4.2. Representaciones gráficas: Histograma, Box-plot
- 4.3. Medidas de centralización y de dispersión
- 4.4. Medidas de asimetría y curtosis
- 4.5. Transformaciones lineales y no lineales de los datos
- 4.6. Descriptiva multivariante: covarianza y correlación
- 4.7. Matriz de Varianzas
- 4.8. Gráficos de dispersión
- 4.9. Transformaciones lineales de varias variables

5. Estimación Puntual

- 5.1. Muestra y población. Muestreo aleatorio simple.

- 5.2. La estimación del modelo. Método de los momentos. Método de máxima verosimilitud.
- 5.3. Propiedades de los estimadores.
- 5.4. Distribución de media muestral de una distribución Normal
- 5.5. Distribución de varianza muestral de una distribución Normal: Distribución χ^2 .
- 5.6. Distribución de los estimadores en la distribución binomial y Poisson.
- 6. Intervalos de Confianza
 - 6.1. Concepto de Intervalo de confianza: Intervalo de confianza para una proporción.
 - 6.2. Intervalo de confianza para la media de la distribución de Poisson.
 - 6.3. Intervalos para medias de distribuciones normales: varianza conocida y varianza desconocida.
 - 6.4. Distribución t de Student.
 - 6.5. Intervalos para varianzas de distribuciones normales.
 - 6.6. Intervalo general (asintótico) para la media.
- 7. Contrastes de Hipótesis
 - 7.1. Concepto de contraste de hipótesis: Contraste para la proporción,
 - 7.2. Contraste para la media y la varianza de distribuciones normales.
 - 7.3. Contraste para la media de la distribución de Poisson.
 - 7.4. Comparación de dos tratamientos: comparación de medias
 - 7.5. Contraste de igualdad de varianzas: Distribución F.
 - 7.6. Concepto de p-valor.
 - 7.7. Contrastes de bondad de ajustes de χ^2 y Kolmogorov-Smirnov.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Estadística Descriptiva Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Probabilidad I Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Probabilidad I Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Variable Aleatoria I Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Variable Aleatoria I Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Ejercicios de Variable Aleatoria Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	Variable Aleatoria II Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Variable Aleatoria II Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Estimación: Teoría y problemas Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Estimación: Teoría y problemas Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Prueba de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30
11	Intervalos: Teoría y problemas Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Intervalos de Confianza: Teoría y problemas Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
13	Contraste de Hipótesis: Teoría y problemas Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

14	Contraste de Hipótesis: Teoría y problemas Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
15	Contraste de Hipótesis: Teoría y problemas Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16	Contraste de Hipótesis: Teoría y problemas Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Prueba de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30
17				Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00 Examen Extraordinario EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 01:30

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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	5 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 7 CE 6
16	Prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	5 / 10	

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 7 CE 6
17	Examen Extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	100%	5 / 10	

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

A efectos de evaluación, la asignatura se divide en dos partes:

- Parte 1: Probabilidad (Temas 1, 2 y 3). Prueba de Evaluación Continua 1
- Parte 2: Inferencia (Temas 4, 5, 6 y 7). Prueba de Evaluación Continua 2

1) Pruebas de Evaluación Continua: dos exámenes **liberatorios** correspondientes a cada parte de la asignatura:

- Cada parte será evaluada con un examen tipo test (PEC1 y PEC2). La duración de cada examen es de 90 minutos. El examen consistirá en 16 cuestiones, cada pregunta con cinco respuestas, de las que una solo es correcta. La nota se obtiene multiplicando el número de preguntas correctas por 0.625 y restando el número de preguntas falladas multiplicado por 0.125. Se considera pregunta fallada, la pregunta contestada erróneamente. Las preguntas sin contestar no cuentan en el cálculo de la nota. Se aprueba un examen con una nota igual o superior a 5.
- La PEC1 de Probabilidad se realizará a mediados del cuatrimestre y la PEC2 de Inferencia al final de cuatrimestre.
- El alumno que apruebe las dos Pruebas de Evaluación Continua, tendrá aprobada la asignatura. La calificación final será igual a la media aritmética de dos notas.
- Los alumnos que no hayan aprobado los dos exámenes PEC1 y PEC2 tendrán que acudir a los exámenes finales para aprobar la asignatura. Un alumno con una parte aprobada no tendrá que examinarse de esa parte en el examen ordinario de Enero. A efectos de su calificación final, se utilizará la nota obtenida en la prueba de evaluación continua. Importante: Las notas obtenidas en las PEC no serán tenidas en cuenta en el examen extraordinario de Julio.

2) Examen Final Ordinario (Enero): Dos ejercicios correspondientes a cada parte de la asignatura. (Este examen sirve para evaluar la asignatura a aquellos alumnos que no hayan realizado las pruebas de evaluación continua o como exámenes de recuperación para los alumnos que hayan suspendido alguna de las dos PEC.)

- El examen tiene dos partes, que se corresponden con las dos partes de la asignatura: E1-Probabilidad y E2-Inferencia
- Cada parte será evaluada con un único ejercicio tipo test (E1 y E2). La duración de cada ejercicio es de 60 minutos. Cada ejercicio consistirá en 10 cuestiones: cada pregunta con cinco respuestas, de las que una solo es correcta. La nota se obtiene multiplicando el número de preguntas correctas por 1.0 y restando el

número de preguntas falladas multiplicado por 0.20. Se considera pregunta fallada, la pregunta contestada erróneamente. Las preguntas sin contestar no cuentan en el cálculo de la nota. Se aprueba el ejercicio con una nota igual o superior a 5.

- El alumno se examinará de las partes de la asignatura que no haya aprobado en la PEC. Para aprobar la asignatura será necesario tener aprobadas las dos partes (bien en la PEC o en el ejercicio correspondiente del examen ordinario). La nota final de los alumnos con las dos partes aprobadas será igual a la media aritmética de las dos notas parciales. La nota final de un alumno con alguna parte suspendida será igual al promedio de las notas parciales si esta nota media es menor de 4; y a cuatro cuando la nota media de las notas parciales sea superior a 4. Nota: Un alumno que haya aprobado la PEC puede presentarse a subir nota a la parte correspondiente del examen ordinario, en ese caso la calificación utilizada para calcular la nota final será la obtenida en el examen ordinario.

3) Examen Final Extraordinario (Julio): Un examen único para todos los alumnos. Consistirá en un único ejercicio tipo test con 16 cuestiones incluyendo preguntas de las dos partes de la asignatura, con la estructura y valoración descritas en las pruebas de evaluación continua. Para aprobar la asignatura hay que obtener una nota igual o superior a 5.

NOTA. Los pesos de evaluación suman 200%, pues las PEC son liberatorias. Los alumnos que aprueban la asignatura por evaluación continua no tienen que realizar el examen final ordinario.

Nota: Toda la información sobre la asignatura se encuentra disponible en Moodle, Aulaweb y en www.etsii.upm.es/ingor/estadistica

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Estadística	Bibliografía	Libro que contiene toda la documentación necesaria para seguir la asignatura (diapositivas del temario, ejercicios, soluciones y tablas)
Fundamentos de Estadística (Daniel Peña)	Bibliografía	Libro publicado por Alianza Editorial
Problemas Resueltos de Estadística	Bibliografía	Libro de ejercicios escrito por los profesores de la asignatura. Editorial Síntesis. Autores: Jesús Juan,
R y R-Studio	Recursos web	Programa Estadístico Gratuito
Probabilidad	Bibliografía	Ejercicios resueltos de probabilidad Jesús Juan Ruiz Publicaciones