



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Diseño
Industrial

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

565000421 - Estadística

PLAN DE ESTUDIOS

56IQ - Grado En Ingeniería Química

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--------------------------------------------------|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados..... | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 3 |
| 6. Cronograma..... | 7 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 10 |
| 8. Recursos didácticos..... | 12 |
| 9. Otra información..... | 13 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Nombre de la asignatura | 565000421 - Estadística |
| No de créditos | 6 ECTS |
| Carácter | Básica |
| Curso | Primer curso |
| Semestre | Segundo semestre |
| Período de impartición | Febrero-Junio |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 56IQ - Grado En Ingeniería Química |
| Centro responsable de la titulación | 56 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial |
| Curso académico | 2019-20 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|----------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Ana María Castex Fernández | A-226 | ana.castex.fernandez@upm.es | - - |
| María López Morales | A-227 | maria.lopez@upm.es | - - |
| Jose Evaristo Saa Requejo (Coordinador/a) | A-223 | josevaristo.saa@upm.es | Sin horario. |

| | | | |
|------------------------------|-------|-----------------------------|--------------|
| Maria Jose Moscoso Castro | A-225 | mariajose.moscoso@upm.es | Sin horario. |
| Fuensanta De La Piedra Gordo | A-228 | fuensanta.delapiedra@upm.es | Sin horario. |
| Olga Velasco Manuel | C-107 | olga.velasco@upm.es | Sin horario. |

* 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

- Calculo Infinitesimal
- Algebra Lineal

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Química no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. 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 10 - Creatividad.

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 5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades

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

4.2. Resultados del aprendizaje

RA303 - Comprender la naturaleza de fenómenos aleatorios y la necesidad de establecer una medida de la incertidumbre asociada a los mismos. Resolver problemas de probabilidad.

RA301 - Analizar conjuntos de datos utilizando técnicas elementales de Estadística Descriptiva.

RA302 - Conocer y utilizar adecuadamente los modelos teóricos de variables aleatorias.

RA299 - Conocimientos de las herramientas fundamentales de la Inferencia Estadística

RA33 - Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de Estadística aplicada.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura pretende enseñar a los alumnos los fundamentos de la estadística y del cálculo de probabilidades, tanto desde un punto de vista teórico como práctico. Se enseñará a los alumnos a extraer información de un conjunto de datos desde un punto de vista estadístico, por lo que les servirá para sacar conclusiones de los datos obtenidos en cualquier experimento estudiado en las demás asignaturas de la titulación.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1: Descripción Estadística de una variable
 - 1.1. Conceptos generales. Distribuciones de frecuencias
 - 1.2. Medidas de centralización y dispersión. Cuartiles
 - 1.3. Representaciones gráficas
2. Tema 2: Análisis de datos bidimensional
 - 2.1. Conceptos generales. Tablas de frecuencias
 - 2.2. Distribuciones marginales y condicionadas
 - 2.3. Correlación
 - 2.4. Las rectas de regresión. Significado y aplicaciones
3. Tema 3: Fundamentos de la teoría de la Probabilidad
 - 3.1. Combinatoria
 - 3.2. Conceptos generales
 - 3.3. Definición axiomática de Probabilidad. Significado y cálculo.
 - 3.4. Probabilidad condicionada. Independencia de sucesos
 - 3.5. Teorema de las probabilidades totales. Teorema de Bayes
4. Tema 4: Variables Aleatorias
 - 4.1. Concepto de variable aleatoria
 - 4.2. Función de distribución
 - 4.3. Variables aleatorias discretas
 - 4.4. Variables aleatorias continuas
 - 4.5. Esperanza y varianza de suma de variables aleatorias
 - 4.6. Teorema de Tchebychev
 - 4.7. Variables aleatorias bidimensionales. Distribución conjunta y distribuciones marginales
 - 4.8. Independencia de variables aleatorias
5. Tema 5: Distribuciones con nombre propio
 - 5.1. Distribución Binomial
 - 5.2. Distribución de Poisson

- 5.3. Distribución Geométrica
- 5.4. Distribución Uniforme
- 5.5. Distribución Exponencial
- 5.6. Distribución Normal
- 5.7. Teorema Central del Límite
- 5.8. Suma de variables Normales Independientes
- 5.9. Distribuciones Chi-cuadrado, t de Student y F de Snedecor
- 6. Tema 6: Introducción a la Inferencia Estadística
 - 6.1. Conceptos generales
 - 6.2. Tipos de muestreos. Muestreo aleatorio simple
 - 6.3. Introducción al muestreo
- 7. Tema 7: Estimación puntual
 - 7.1. Conceptos generales
 - 7.2. Distribución en el muestreo de un estimador puntual
 - 7.3. Propiedades de los estimadores
 - 7.4. Estimador puntual de una proporción
 - 7.5. Estimador puntual de la media y estimador puntual de la varianza
- 8. Tema 8: Intervalos de confianza
 - 8.1. Concepto de intervalo de confianza
 - 8.2. Intervalo de confianza para la media
 - 8.3. Intervalo de confianza para la varianza
 - 8.4. Intervalo de confianza para una proporción
 - 8.5. Intervalo de confianza para la diferencia de medias
 - 8.6. Intervalo de confianza para el cociente de varianzas
 - 8.7. Intervalo de confianza para la diferencia de proporciones
- 9. Tema 9: Contrastes de hipótesis
 - 9.1. Conceptos generales
 - 9.2. Procedimiento general de contraste de hipótesis
 - 9.3. Tipos de contrastes

- 9.4. p-valor y nivel de significación
- 9.5. Contrastes para la media
- 9.6. Contrastes para la varianza
- 9.7. Contrastes para una proporción
- 9.8. Contrastes para la diferencia de medias
- 9.9. Contrastes para el cociente de varianzas
- 9.10. Contrastes para la diferencia de proporciones

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1 | Teoría Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | Actividades prácticas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | |
| 2 | Teoría Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas Tema 2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | Actividades prácticas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | |
| 3 | Teoría Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas Tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | Actividades prácticas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | |
| 4 | Teoría Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas Tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | Actividades prácticas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | |
| 5 | Teoría Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 6 | Teoría Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | Actividades prácticas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | |

| | | | | |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | <p>Problemas Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Teoría Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | <p>Actividades prácticas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | |
| 8 | <p>Teoría Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tema 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | <p>Actividades prácticas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | <p>PRUEBA 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:30</p> |
| 9 | <p>Teoría Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tema 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | <p>Actividades prácticas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | |
| 10 | <p>Teoría Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tema 6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 11 | <p>Teoría Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tema 7 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | <p>Actividades prácticas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | |
| 12 | <p>Teoría Tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tema 8 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | <p>Actividades prácticas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | |
| 13 | <p>Teoría Tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tema 8 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | <p>Actividades prácticas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | |
| 14 | <p>Teoría Tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tema 9 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | <p>Actividades prácticas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | |

| | | | | |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | <p>Teoría Tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tema 9 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | <p>Actividades prácticas Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | |
| 16 | | | | <p>PRUEBA 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:30</p> |
| 17 | | | | <p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:30</p> |

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 |
|------|--------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---------------------------------------------------------------|
| 8 | PRUEBA 1 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30 | 40% | / 10 | CG 1 CG 2 CG 3 CG 5 CG 6 CG 7 CG 10 CE 6 |
| 16 | PRUEBA 2 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30 | 50% | / 10 | CG 1 CG 2 CG 3 CG 5 CG 6 CG 7 CG 10 CE 6 |
| 17 | Examen final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30 | 100% | 5 / 10 | CG 2 CG 3 CG 5 CG 6 CG 7 CG 10 CE 6 CG 1 |

7.1.2. 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 | 02:30 | 100% | 5 / 10 | CG 2 CG 3 CG 5 CG 6 CG 7 CG 10 CE 6 CG 1 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Opción 1: Evaluación continua

Para poder aprobar por evaluación continua el alumno debe asistir regularmente a clase y tener una actitud activa y positiva, cada profesor establecerá los criterios mínimos exigibles para poder realizar la evaluación continua.

La evaluación continua constará del trabajo del alumno en el aula y/o en casa (TA) y de al menos dos pruebas objetivas escritas cuyas fechas y contenidos se anunciarán con antelación. Las pruebas se realizarán durante el curso, en las horas que el profesor anuncie con antelación. **Las pruebas objetivas escritas supondrán un mínimo del 80% de la nota de evaluación continua (NEC)** y un máximo del 90%, siendo su peso en la NEC el que determine el profesor. En el caso de que el profesor determine más de 2 pruebas objetivas escritas, comunicará a los alumnos su número y su peso en la NEC (obviamente en este caso no se respetarán los pesos del cronograma, que sólo son orientativos).

El trabajo del alumno en el aula y/o en casa **(TA) supondrá un mínimo del 10% de la nota de evaluación continua (NEC)**, pudiendo subir ese porcentaje para los grupos y para los alumnos a los que el profesor les proponga trabajos extras.

Para aprobar la asignatura la NEC (nota evaluación continua) deberá ser mayor o igual que 5.

El alumno que no obtenga al menos 5 puntos en la nota evaluación continua NEC, podrá presentarse al examen final con toda la asignatura y la nota de la asignatura será la obtenida en dicho examen.

Opción 2: Examen Final

El alumno se examinará de toda la asignatura en un único examen final que se realizará en las fechas programadas por Jefatura de Estudios. En este caso, la nota de la asignatura será la obtenida en dicho examen final. Para aprobar la asignatura, dicha nota deberá ser mayor o igual a 5.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| VELASCO; WISNIEWSKI: Probabilidad y estadística para ingenierías y ciencias. Ed: Thomson Learning | Bibliografía | |
| WALPOLE; HYERS: Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Ed: Interamericana. | Bibliografía | |
| MENDENHALL; SINCICH: Probabilidad y estadística para ingenierías y ciencias. Ed.: Pearson-Prentice Hall. | Bibliografía | |
| PEÑA: Estadística, Modelos y Métodos. Volumen 1: Fundamentos. Ed: Alianza Universidad Textos | Bibliografía | |
| Cuadernillo de Problemas | Otros | |
| http://moodle.upm.es | Recursos web | |
| http://OCW.upm.es/apoyo-para-la-preparacion-de-los-estudios-de-ingenieria-y-arquitectura/matematicas | Recursos web | |
| Aulas con capacidad para el grupo completo con cañón de proyección, proyector de acetatos y pizarra | Equipamiento | |
| CANAVOS: Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos. Ed: McGraw-Hill | Bibliografía | |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Devore, J.L. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencia. Ed. Thomson | Bibliografía | |
| Triola, M. Estadística. Ed. Pearson Addison Wesley | Bibliografía | |
| RODRIGUEZ; TOMELO; UÑA: Métodos Estadísticos para Ingeniería. Ed: Garceta | Bibliografía | |
| Apuntes de la asignatura | Otros | |
| Aula de informática | Equipamiento | Aula con equipos informáticos para que trabajen con ellos los alumnos, o bien individualmente o en grupos. |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

En Actividades prácticas el profesor podrá incluir clases practicas usando un paquete estadístico informático, clases de resolución de problemas en grupo y clases de ejercicios individuales.