ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

615000256 - Bases De Datos Avanzados

PLAN DE ESTUDIOS

61IW - Grado En Ingenieria Del Software

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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....16
9. Otra información....17

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	615000256 - Bases de Datos Avanzados
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	61IW - Grado en Ingenieria del Software
Centro responsable de la titulación	61 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieria De Sistemas Informaticos
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Manuel Bollain Perez	6108	manuel.bollain@upm.es	Sin horario. Se publicarán en los medios habilitados para ello por el departamento (tablón de anuncios, web) y en el moodle de reserva de tutorías (https://tutor.etsisi.up

			m.es)
Pedro Pablo Alarcon Cavero (Coordinador/a)	1120	pedropablo.alarcon@upm.es	Sin horario. Se publicarán en los medios habilitados para ello por el departamento (tablón de anuncios, web) y en el moodle de reserva de tutorías (http://tutor.etsisi.upm.es)
Manuel Ottaviano	1114	manuel.ottaviano@upm.es	Sin horario. Se publicarán en los medios habilitados para ello por el departamento (tablón de anuncios, web)
Maria Angeles Mahillo Garcia	1110	mariaangeles.mahillo@upm.es	Sin horario. Se publicarán en los medios habilitados para ello por el departamento (tablón de anuncios, web)

* 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

- Ingenieria De Requisitos Y Modelado

- Bases De Datos

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Se recomienda tener aprobadas todas las asignaturas que en el plan de estudios figuran antes cronológicamente

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CC12 - Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos

CC13 - Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en web.

CC7 - Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema

CE4 - Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.

CT1 - Análisis y síntesis: Descomponer la información en unidades más pequeñas separando los componentes fundamentales de los no relevantes e identificando las relaciones existentes entre ellos. Síntesis: Combinar información para construir un todo a partir de las entidades previamente analizadas.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA124 - Conoce los conceptos básicos para el diseño de almacenes de datos y la gestión del conocimiento a partir de ellos

RA120 - Analiza y sintetiza la información relacionada con el diseño de una base de datos relacional produciendo esquemas de relación correctos aplicando las técnicas, métodos y algoritmos definidos en el modelo relacional de datos

RA248 - Conoce y desarrolla adecuadamente soluciones con aspectos avanzados de SQL y optimización de accesos a base de datos relacionales.

RA125 - Comprende los conceptos básicos de la administración de datos y de bases de datos.

RA123 - Comprende el papel de las bases de datos en la arquitectura de sistema de información y los tipos diferentes de arquitecturas

RA126 - Conoce las tendencias actuales de los modelos de bases de datos y la utilización de los mismos

RA121 - Conoce la estructura de los modelos de datos semiestructurados como XML y demuestra capacidades para el diseño de este modelo de datos y para la expresión de consultas.

RA122 - Conoce los modelos de datos llamados no relacionales, o no sql, demostrando capacidades para su diseño y acceso a datos

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Objetivo General

Dotar al alumno de los conocimientos fundamentales, teóricos y prácticos, necesarios para comprender aspectos avanzados de las bases de datos, como continuidad a los vistos en la asignatura Bases de Datos.

Objetivos específicos

Para llegar a cubrir el objetivo general se cubrirán sucesivamente los objetivos específicos siguientes:

1. Dotar al alumno de los conocimientos necesarios para realizar los diseños de bases de datos relacionales

más adecuados, a partir de la teoría de normalización y de las necesidades de proceso.

2. Adiestrar al alumno en el uso avanzado de SQL y en la optimización de accesos a la base de datos.

3. Dotar al alumno de los conocimientos teóricos y prácticos del lenguaje XML como modelo de datos.

4. Dar a conocer al alumno los distintos tipos de bases de datos nosql existentes, su estructura y representación.

5. Familiarizar al alumno con los conceptos y tareas fundamentales de la administración de bases de datos

6. Dar a conocer los conceptos fundamentales de Big Data y de la analítica/inteligencia del negocio

7. Presentar al alumno algunas de las tendencias actuales en bases de datos.

5.2. Temario de la asignatura

1. Del diseño conceptual al diseño lógico en BDR
   1.1. Proceso de diseño de bases de datos relacionales
   1.2. Problemática del proceso de diseño
   1.3. Anti-patrones y recomendaciones de diseño
   1.4. Modelo entidad-relación extendido
2. Validación de esquemas mediante el proceso de normalización de relaciones
   2.1. Visión general
   2.2. Dependencias funcionales
   2.3. Formas normales
3. Técnicas de optimización en BDR
   3.1. Anti-patrones y optimización de consultas SQL
   3.2. Índices
   3.3. Planes de consulta
   3.4. Desnormalización
   3.5. Particionamiento
4. Bases de Datos NoSql

4.1. Concepto y clasificación de bases de datos NoSql

4.2. Map Reduce

4.3. Teorema CAP y propiedades BASE

4.4. Modelado de datos semiestructurados

4.5. MongoDB

4.6. Otros sistemas NoSql

5. Análisis de datos

5.1. Concepto de Business Intelligence

5.2. Concepto de Data Warehouse

5.3. Procesos ETL

5.4. Big Data y Business Intelligence

6. Gobernanza de datos

6.1. Seguridad de datos

6.2. Calidad de datos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	**Presentación de la asignatura** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Tema 1** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Tema 1** Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
2	**Tema 1** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Tema 1** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
3	**Tema 2** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Tema 2** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
4	**Tema 2** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 1** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	**Tema 2** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 1** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	**Tema 3** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 1** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	**Tema 3** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 1** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	**Tema 3** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 2** Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	**Tema 3** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 2** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	**Tema 4** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 2** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

11	**Tema 4** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 2** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	**Tema 4** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 3** Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Primer parcial de teoría** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30 **Examen práctica 1** EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30 **Examen práctica 2** EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
13	**Tema 4** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 3** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	**Tema 5** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 3** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	**Tema 5** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 3** Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16	**Tema 6** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 3** Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
17				**Segundo parcial de teoría** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30 **Examen práctica 3** EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30 **Examen Global de Teoría** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00 **Examen Global de Prácticas** EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00 **Actividades de alumno**

				OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00

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
12	Primer parcial de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	30%	3 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13
12	Examen práctica 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	15%	3 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13 CE4
12	Examen práctica 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	15%	3 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13
17	Segundo parcial de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	25%	3 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13 CE4
17	Examen práctica 3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	15%	3 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13 CE4
17	Actividades de alumno	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13 CE4

7.1.2. Prueba evaluación global

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

17	Examen Global de Teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	55%	5 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13 CE4
17	Examen Global de Prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	45%	5 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13 CE4

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	55%	5 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13 CE4
Examen de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:45	45%	5 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13 CE4

7.2. Criterios de evaluación

1. CONVOCATORIA ORDINARIA

1.1. EVALUACIÓN PROGRESIVA

La calificación de la asignatura se obtendrá tomando en consideración los siguientes aspectos:

1.1.2. Evaluación de exámenes de teoría

Los exámenes podrán consistir en preguntas de test, cuestiones teóricas y ejercicios, o una combinación de estos. Se exigirá capacidad de síntesis en la escritura y rigor en la exposición de resultados.

1.1.2. Actividades prácticas

Para la evaluación de los contenidos prácticos de la asignatura, se realizarán exámenes de prácticas según cronograma, en los que el alumno deberá demostrar conocimientos suficientes sobre los contenidos teórico-prácticos que conforman cada práctica.

En el caso de que una práctica incluya memoria, ésta tendrá un peso sobre la calificación de la misma del 60 por ciento, el resto, un 40 por ciento, corresponderá al examen de dicha práctica. En principio, las memorias de las prácticas se realizarán en grupos de dos alumnos. Para considerar como presentada una práctica que incluya entrega de memoria, el alumno deberá entregar la memoria y además, realizar y superar el examen/defensa correspondiente.

1.1.3. Actividades del alumno: 0-5%

De forma complementaria al resto de aspectos de evaluación, la calificación final del alumno podrá verse incrementada en base a la realización de diferentes actividades propuestas por el profesor o asignatura, como realización de problemas, ejercicios de laboratorio, casos prácticos, presentaciones, asistencia a conferencias dentro del marco de la asignatura y asistencia a tutorías de la asignatura demostrando aprovechamiento de las mismas en su proceso de aprendizaje. Para este tipo de actividades no se definirán en principio fechas concretas, pudiéndose realizar a lo largo de las clases de la asignatura a discreción del profesor. Algunas de estas actividades podrán realizarse como aplicación de modelos de aprendizaje basados en flipped classroom, gamificación, aprendizaje colaborativo, aprendizaje-servicio, etc.

1.2.4. Técnicas de Evaluación

La siguiente tabla muestra los pesos y resultados de aprendizaje relativos a cada una de las técnicas evaluativas indicadas:

Técnica evaluativa	Peso (%)	Nota mínima	Resultados de aprendizaje
Primer parcial de teoría	30	3 sobre 10	RA120 (CT_1, CC_7), RA248 (CC_12, CC_13), RA248 (CC_12, CC_13)
Examen Práctica 1	15	3 sobre 10	RA120 (CT_1, CC_7), RA125 (CC_12, CC_13)
Examen Práctica 2	15	3 sobre 10	RA120 (CT_1, CC_7), RA248 (CC_12, CC_13)
Examen Práctica 3	15	3 sobre 10	RA122 (CT_1, CC_7), RA126 (CC_12, CC_13, CE_4)
Segundo parcial de teoría	25	3 sobre 10	RA125 (CC_12, CC_13), RA121 (CT_1, CC_7), RA122 (CT_1, CC_7), RA123 (CT_7, CE_4), RA126 (CC_12, CC_13, CE_4)
Actividades alumno	5	No hay	Todos

A las que hay que añadir la prueba Global:

- Examen Global de Teoría: peso del 55%; nota mínima de 5 puntos sobre 10; resultados de aprendizaje: Todos
- Examen Global de Prácticas: peso del 55%; nota mínima de 5 puntos sobre 10; resultados de aprendizaje: RA120 (CT_1, CC_7), RA125 (CC_12, CC_13), RA248 (CC_12, CC_13). RA122 (CT_1, CC_7), RA126 (CC_12, CC_13, CE_4)

Consideraciones:

El alumno que no se haya presentado al primer parcial o no apruebe en el primer parcial la parte de teoría o de prácticas podrá optar por presentarse a la prueba global como forma de recuperar dichas partes en la convocatoria ordinaria de acuerdo a lo siguiente:

- Hasta 15 días antes de la fecha del examen de junio cada estudiante podrá optar mediante un cuestionario en el moodle de la asignatura si elige la opción teoría 2 o la opción examen global de teoría.

- Hasta 15 días antes de la fecha del examen de junio cada estudiante podrá optar mediante un cuestionario en el moodle de la asignatura si elige la opción práctica 3 o la opción examen global de prácticas.

Para conseguir el aprobado en la asignatura será necesario:

- Obtener evaluación positiva del conjunto de las prácticas propuestas, con una calificación ponderada (obtenida por fórmula de pesos) igual o superior a 5 sobre 10. En cualquier caso, será necesario alcanzar la nota mínima establecida para cada una de las prácticas.
- Obtener evaluación positiva de los exámenes escritos con una calificación global ponderada (obtenida por fórmula de pesos) igual o superior a 5 sobre 10. En cualquier caso, será necesario alcanzar la nota mínima establecida para cada uno de los exámenes de teoría.
- Alcanzar una calificación final mínima de 5 puntos sobre 10, resultante de la suma ponderada de calificaciones de la parte teórica y práctica, y actividades del alumno. Será necesario por tanto, aprobar por separado la parte de teórica y la de práctica, si bien, la calificación de actividades del alumno podría sumarse exclusivamente a solo la nota final de teoría o la de prácticas, para alcanzar el aprobado en esa parte. En cualquier caso, la suma de las calificaciones del alumno no podrá superar los 10 puntos.

Como resultado de la evaluación a través de la evaluación progresiva, y de la evaluación mediante prueba global:

- Aquellos alumnos que no obtengan una calificación final en teoría igual o superior a 5, tendrán que examinarse en la convocatoria extraordinaria de todos los contenidos teóricos de la asignatura.
- Aquellos alumnos que no obtengan una calificación final en prácticas igual o superior a 5, tendrán que examinarse en la convocatoria extraordinaria de todos los contenidos prácticos de la asignatura.

2. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Con este modo de evaluación el aprobado en la asignatura se conseguirá con:

- Evaluación igual o superior a cinco puntos sobre 10 de todas y cada una de las actividades prácticas propuestas (45% sobre la calificación final).

- Evaluación igual o superior a cinco puntos sobre 10 del examen global escrito (55% del peso sobre la calificación final).

Para aprobar la asignatura, será necesario aprobar por separado cada una las partes teórica y práctica.

3. COMÚN A TODOS LOS TIPOS DE EVALUACIÓN Y CONVOCATORIAS

Si se detecta cualquier tipo de fraude en una prueba de evaluación, el alumno o alumnos implicados tendrán como nota en la convocatoria un cero, incluyendo ambas partes teoría y práctica.Además, la asignatura tendrá la opción de convocar a los implicados en el fraude a un examen equivalente pero de carácter especial en la siguiente convocatoria a la que tuviesen derecho a presentarse

4. COMPETENCIA TRANSVERSAL "ANÁLISIS Y SÍNTESIS" (CT_1)

En los temas 1 y 2 de la asignatura se realizarán ejercicios que requieran solucionarlos aplicando técnicas de análisis y de síntesis. La consecución del resultado de aprendizaje RA120 relacionado directamente con dicha competencia se evaluará por tanto a partir de las calificaciones obtenidas por los alumnos en ejercicios de los exámenes teóricos, actividades del alumno y de la resolución de las prácticas de la asignatura. En el caso de evaluación solo prueba final o convocatoria extraordinaria también se incluirá explícitamente algún tipo de ejercicio teórico y práctico que permita su evaluación.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle asignatura	Recursos web	Documentación relativa a la asignatura en la plataforma moodle institucional
Moodle reserva de tutorías	Recursos web	Plataforma moodle para la reserva y gestión de tutoras disponible en la ETSISI: https://tutor.etsisi.upm.es
Equipo	Equipamiento	Al menos un ordenador por alumno o grupo de dos alumnos, con el software necesario para la realización de las prácticas
Elmasri, R.A.; Navathe, S.B. Fundamentals of Database Systems, 7th Edition. Editorial Pearson, 2016	Bibliografía	
Joe Fawcett, Liam R.E. Quin, Danny Ayers. Beginning XML, 5th Edition. Wrox. 2012	Bibliografía	
Guy Harrison. Next Generation Databases: NoSQL and Big Data. Springer, 2015.	Bibliografía	
Inmon, W. H., and Dan L. Data Architecture: A Primer for the Data Scientist: Big Data, Data Warehouse and Data Vault. Morgan Kaufmann, 2014	Bibliografía	
Kristina Chodorow, Shannon Bradshaw.MongoDB: The Definitive Guide (3rd Edition). O'Reilly 2019.	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura