



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

93000854 - Analisis de Datos e Inteligencia de Negocio

PLAN DE ESTUDIOS

09AQ - Master Universitario en Ingenieria de Telecomunicacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo 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.....	4
5. Cronograma.....	7
6. Actividades y criterios de evaluación.....	9
7. Recursos didácticos.....	12
8. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	93000854 - Analisis de Datos e Inteligencia de Negocio
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09AQ - Master Universitario en Ingenieria de Telecomunicacion
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ana Maria Bernardos Barbolla (Coordinador/a)	C-315.1	anamaria.bernardos@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico. / Arrange appointment by email.

Javier Ignacio Portillo Garcia	C-318	javier.portillo.garcia@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico. / Arrange appointment by email.
Jose Ramon Casar Corredera	C-316	joseramon.casar@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico. / Arrange appointment by email.

* 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

CG1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG3 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG4 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

CT6 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA72 - Mejora de la capacidad de pensamiento creativo

RA25 - Práctica de habilidades transversales necesarias para la gestión y participación en proyectos de ingeniería. (CG4, CT2, CT4)

RA24 - Adquisición de conocimientos sobre aspectos complementarios para la gestión de un proyecto de ingeniería: gestión de calidad y riesgos y toma de decisiones. (CT1, CE6, CE7, CE8)

RA71 - Destreza en la formulación e interpretación de modelos multicriterio reales

RA70 - Comprensión de los procesos de decisión en las actividades de Gestión y Dirección

RA5 - Comprender los problemas que plantea la gestión con métodos tradicionales de grandes volúmenes de datos, variados y en constante creación, y entender la necesidad de nuevas técnicas para procesar y almacenar este tipo de datos (BigData). Conocer técnicas de procesamiento, gestión y almacenamiento de grandes volúmenes de datos, y plataformas que facilitan estas tareas, incluyendo la experimentación de casos de estudio

RA69 - Habilidad en la aplicación de técnicas de toma de decisiones

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Hoy en día, en todos los sectores económicos, se demandan perfiles profesionales capacitados para trabajar con datos. El objetivo principal es apoyar los procesos corporativos de Inteligencia de Negocio y la transformación digital y mejora continua en los que están inmersas muchas organizaciones e industrias. En este contexto, el curso de ADIN está enfocado a explicar, desde un punto de vista práctico, cómo transformar los datos en información relevante que soporte la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas en entornos empresariales. Utilizando técnicas de análisis de datos y *machine learning*, instrumentos de modelado de series y conceptos de teoría de juegos, se abordarán casos de uso/problemas específicos industriales (relacionados por ejemplo con retos de competencia, necesidades de mercado, diseño de producto, *profiling* de usuarios, recomendación, etc.). Durante el curso, el alumno podrá utilizar diferentes herramientas en el estado del arte para aplicar las técnicas estudiadas, y también para facilitar la visualización e interpretación de la información obtenida.

Nowadays, in all economic sectors, there is a huge need of professional profiles trained to work with data. The main objective is to support the corporate processes of Business Intelligence, digital transformation and continuous improvement in which many organizations and industries are immersed. In this context, the ADIN course is focused on explaining, from a practical point of view, how to transform data into relevant information that supports strategic, tactical and operational decision making in business environments. Using data analysis and machine learning techniques, series modeling tools and game theory concepts, specific industrial use / problems cases (related for example with competition challenges, market needs, product design, profiling of users, recommendation, etc.) will be addressed. During the course, the student can use different tools in the state of the art to apply the studied techniques, and also to facilitate the visualization and interpretation of the information obtained.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al Big Data y la Inteligencia de Negocio. / Introduction to Big Data and Business Intelligence.
 - 1.1. Información en los datos, el ciclo de gestión y el negocio del Big Data. / Information in that, management cycle and Big Data business.
 - 1.2. Inteligencia de negocio y toma de decisiones basada en análisis de datos. / Business Intelligence and decision making based on data analysis.
 - 1.3. Herramientas de visualización y reporting. / Visualization and reporting tools.
 - 1.4. Revisión de estadística descriptiva e inferencial. / Descriptive and inferential statistics.
2. Análisis de datos para inteligencia de negocio. / Data analysis for business intelligence.
 - 2.1. Machine learning y problemas de BI: clasificación, regresión, clustering y asociación. Singularidad de ML para Big Data. Herramientas de procesado (R, Python, RapidMiner, Weka, etc.). / Machine learning and BI problems. Processing tools.
 - 2.2. Clasificación. Árboles de decisión. Modelos bayesianos. Redes neuronales y deep learning. Support Vector Machines. Evaluación de modelos e ingeniería de características. / Classification. Model evaluation and feature engineering.
 - 2.3. Clustering. K-Means y otras técnicas. Reducción de dimensionalidad. Detección de anomalías. Sistemas de recomendación. / Clustering K-Means and other techniques. Dimensionality reduction. Detection of anomalies. Recommendation systems.
 - 2.4. Casos prácticos de machine learning aplicados a decisiones industriales. Práctica (Weka/RapidMiner). / Practical cases of machine learning applied to industrial decisions. Assignment (Weka / RapidMiner).
3. Series temporales y econometría. / Time series and econometrics.
 - 3.1. Regresión, lineal y logística. Regularización y overfitting. / Regression, linear and logistics. Regularization and overfitting.
 - 3.2. Predicción y análisis de tendencias. Diseño y evaluación de modelos. / Prediction and trend analysis. Design and evaluation of models.
 - 3.3. Casos prácticos de análisis econométrico para predicción y análisis de tendencias. Práctica (Gretl/SPSS). / Practical cases of econometric analysis for prediction and trend analysis. Assignment (Gretl / SPSS).
4. Teoría de juegos y gestión. / Game theory and management.
 - 4.1. Fundamentos de la Teoría de Juegos. / Fundamentals of Game Theory.
 - 4.2. Teoría de Juegos en Gestión. / Game Theory in management.

- 4.3. Casos industriales, en sector TIC y otros. / Industry cases, ICT sector and others.
5. Análisis de datos y transformación industrial. / Data analysis and industry transformation.
- 5.1. Datos en la cadena de valor industrial: retos de la transformación digital. / Data in the industry value chain: challenges of digital transformation.
- 5.2. Problemas de análisis de datos en Industrial Internet of Things (IIoT) y smart manufacturing. / Data in IIoT and smart manufacturing.
- 5.3. El conocimiento del consumidor como clave de la transformación digital. / Customer behaviour as key in industry transformation.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	T1. Introducción al Big Data y la Inteligencia de Negocio Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	T1. Introducción al Big Data y la Inteligencia de Negocio Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	T2. Análisis de datos para Inteligencia de Negocio Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	T2. Análisis de datos para Inteligencia de Negocio Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	T2. Análisis de datos para Inteligencia de Negocio Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo práctico / Assignment TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00
6	T2. Análisis de datos para Inteligencia de Negocio Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	T2. Análisis de datos para Inteligencia de Negocio Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	T3. Series temporales y econometría Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	T3. Series temporales y econometría Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	T3. Series temporales y econometría Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo práctico / Assignment TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00
11	T3. Series temporales y econometría Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

12	T4. Teoría de juegos y gestión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	T4. Teoría de juegos y gestión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	T5. Análisis de datos y transformación industrial. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo práctico / Assignment TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00
15				
16				
17				Examen final / Final exam EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00 Trabajo práctico / Assignment TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 00:00

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
5	Trabajo práctico / Assignment	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	30%	4 / 10	CG3 CT6 CG2 CG1 CT3 CT5 CT4 CG4
10	Trabajo práctico / Assignment	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	35%	4 / 10	CG3 CT6 CG2 CG1 CT3 CT5 CT4 CG4
14	Trabajo práctico / Assignment	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	35%	4 / 10	CG3 CT6 CG2 CG1 CT3 CT5 CT4 CG4

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final / Final exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	60%	5 / 10	CG3 CT6 CG2 CG1 CT3

17	Trabajo práctico / Assignment	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	40%	4 / 10	CG3 CT6 CG2 CG1 CT3 CT5 CT4 CG4
----	-------------------------------	---	---------------	-------	-----	--------	--

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final / Exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	60%	5 / 10	CG3 CT6 CG2 CG1 CT3
Trabajo práctico / Assignment	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	40%	4 / 10	CG3 CT6 CG2 CG1 CT3 CT5 CT4 CG4

6.2. Criterios de evaluación

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. El estudiante que desee renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final (formada por una o más actividades de evaluación global de la asignatura), deberá completar en el Moodle de la asignatura la tarea titulada 'Renuncia a la evaluación continua' antes del fin de la tercera semana del curso (la fecha concreta se anunciará en el Moodle).

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación continua (EX, TI), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba final.

En el caso de evaluación continua, el 100% de la nota corresponderá a tres prácticas ponderadas y distribuidas a lo largo del curso. Las fechas de entrega indicadas en el cronograma son orientativas y se podrán modificar.

En el caso de evaluación por prueba final, un examen final (que versará sobre los conceptos teóricos desarrollados en la asignatura y utilizados en las prácticas en evaluación continua) corresponderá al 60% de la calificación, y un trabajo único aportará el 40%. Todo se entregará en la semana 17. El mismo formato se utilizará para la convocatoria extraordinaria.

Students will be evaluated, by default, through continuous assessment. The student who wishes to renounce the continuous evaluation and opt for the evaluation by final test (formed by one or more activities of global evaluation of the subject), must complete in Moodle the task entitled 'Resignment to continuous evaluation' before the end of the third week of the course (the specific date will be announced in the Moodle).

The evaluation will check if the students have acquired the competences of the syllabus. Therefore, the evaluation by means of final test will use the same types of evaluation techniques that are used in the continuous evaluation (EX, TI), and will be done in the dates and hours of final evaluation approved by the School Board for the present course and semester, except for those activities that evaluate learning outcomes that are difficult to score in a final test. In this case, these evaluation activities may be carried out throughout the course.

The evaluation in the extraordinary call will be made exclusively through the final grading system.

In the case of continuous assessment, 100% of the grade will correspond to three assignments weighted and distributed throughout the course. The delivery dates indicated in the schedule are indicative and may be modified.

In the case of evaluation by final grading, a final exam (which will deal with the theoretical concepts developed in the syllabus and used in continuous assessment practices) will correspond to 60% of the grade, and a single assignment will contribute 40%. Everything will be delivered in week 17. The same format will be used for the extraordinary call.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Game Theory in Management: Modelling Business Decisions and their Consequences	Bibliografía	Michael Hatfield. Routledge, 2016.
Introductory Econometrics: A Modern Approach	Bibliografía	Jeffrey M. Wooldridge. South-Western Cengage Learning, 4e, 2009.
Business Intelligence: Making Decisions through Data Analytics	Bibliografía	Jerzy Surma. Business Expert Press, 2011.
Learning from data	Bibliografía	Yaser Abu Mostafa, Malik Magdon-Ismael y Hsuan-Tien Lin. AMLBook, 2012.

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura