IMPRESO SOLICITUD PARA MODIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad Carlos III de Madrid	Escuela Politécnica Superior	28042292
NIVEL	**DENOMINACIÓN CORTA**	
Grado	Data Science and Engineering/Ciencia e Ingeniería de Datos	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA		
Graduado o Graduada en Data Science and Engineering/Ciencia e Ingeniería de Datos por la Universidad Carlos III de Madrid		
RAMA DE CONOCIMIENTO	**CONJUNTO**	
Ingeniería y Arquitectura	No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS	**NORMA HABILITACIÓN**	
No		
SOLICITANTE		
NOMBRE Y APELLIDOS	**CARGO**	
Patricia López Navarro	Jefe del Servicio de Apoyo a la docencia y gestión del Grado	
Tipo Documento	**Número Documento**	
NIF	52705010G	
REPRESENTANTE LEGAL		
NOMBRE Y APELLIDOS	**CARGO**	
JUAN ROMO URROZ	Rector	
Tipo Documento	**Número Documento**	
NIF	05363864B	
RESPONSABLE DEL TÍTULO		
NOMBRE Y APELLIDOS	**CARGO**	
ISABEL GUTIERREZ CALDERÓN	Vicerrectora de Estudios	
Tipo Documento	**Número Documento**	
NIF	28563399K	

2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN

A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.

DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
Calle Madrid 126, Edif. Rectorado	28903	Getafe	916249515
E-MAIL	**PROVINCIA**		**FAX**
vr.estudios@uc3m.es	Madrid		916249316

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES
De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.
El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Madrid, AM 20 de diciembre de 2019
	Firma: Representante legal de la Universidad

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECIFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Grado	Graduado o Graduada en Data Science and Engineering/Ciencia e Ingeniería de Datos por la Universidad Carlos III de Madrid	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

LISTADO DE MENCIONES
No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ingeniería y Arquitectura	Ingeniería y profesiones afines	Estadística

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA
AGENCIA EVALUADORA
Fundación para el Conocimiento Madrimasd
UNIVERSIDAD SOLICITANTE
Universidad Carlos III de Madrid

LISTADO DE UNIVERSIDADES	
CÓDIGO	**UNIVERSIDAD**
036	Universidad Carlos III de Madrid

LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS	
CÓDIGO	**UNIVERSIDAD**
No existen datos	

LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES
No existen datos

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE FORMACIÓN BÁSICA	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
240	60	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	**CRÉDITOS OBLIGATORIOS**	**CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER**
24	144	12

LISTADO DE MENCIONES	
MENCIÓN	**CRÉDITOS OPTATIVOS**
No existen datos	

1.3. Universidad Carlos III de Madrid

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	**CENTRO**
28042292	Escuela Politécnica Superior

1.3.2. Escuela Politécnica Superior

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	**SEMIPRESENCIAL**	**A DISTANCIA**
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	**SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN**	**TERCER AÑO IMPLANTACIÓN**
70	70	70

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CUARTO AÑO IMPLANTACIÓN	TIEMPO COMPLETO	
70	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	60.0	90.0
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30.0	30.0
RESTO DE AÑOS	18.0	30.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Grado/es/TextoMixta/1371215099556/		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
GENERALES
CG1 - Conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y la ciencia de datos, resolverlos y comunicarlos de forma eficiente./Adequate knowledge and skills to analyze and synthesize basic problems related to engineering and data science, solve them and communicate them efficiently
CG2 - Conocimiento de materias básicas científicas y técnicas que capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones./Knowledge of basic scientific and technical subjects that qualify for the learning of new methods and technologies, as well as providing a great versatility to adapt to new situations
CG3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del tratamiento de datos. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor./Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, and to communicate and transmit knowledge, skills and abilities, understanding the ethical, social and professional responsibility of the data processing activity. Leadership capacity, innovation and entrepreneurial spirit
CG4 - Capacidad para la resolución de los problemas tecnológicos, informáticos, matemáticos y estadísticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos/Ability to solve technological, computer, mathematical and statistical problems that may arise in data engineering and science
CG5 - Capacidad para resolver problemas formulados matemáticamente aplicados a diversas materias, empleando algoritmos numéricos y técnicas computacionales./Ability to solve mathematically formulated problems applied to various subjects, using numerical algorithms and computational techniques.
CG6 - Capacidad para sintetizar las conclusiones obtenidas de los análisis realizados y presentarlas de manera clara y convincente tanto por escrito como oralmente./Ability to synthesize the conclusions obtained from the analyses carried out and present them clearly and convincingly both in writing and orally
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT1 - Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado./Ability to communicate knowledge orally and in writing to both specialised and non-specialised audiences
CT2 - Trabajar en equipo en contextos internacionales e interdisciplinares/Teamwork in international and interdisciplinary contexts
CT3 - Adquirir conocimientos básicos humanísticos que permitan completar el perfil formativo transversal del estudiante./To acquire basic humanistic knowledge that allows to complete the transversal formative profile of the student
CT4 - Conocer y ser capaz de manejar habilidades interpersonales sobre iniciativa y responsabilidad, negociación, inteligencia emocional, etc. así como herramientas de cálculo que permitan consolidar las habilidades técnicas básicas que se requieren en todo ámbito profesional/To know and be able to handle interpersonal skills about initiative and responsibility, negotiation, emotional intelligence, etc. as well as calculation tools that allow to consolidate the basic technical skills that are required in any professional environment
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra; geometría; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

numérica; estadística y optimización./Ability to solve mathematical problems that may arise in data engineering and science. Ability to apply knowledge of: algebra; geometry; differential and integral calculus; numerical methods; numerical algorithms; statistics and optimization
CE2 - Capacidad para identificar correctamente problemas de tipo predictivo correspondientes a unos objetivos y unos datos determinados y emplear los resultados básicos del análisis de regresión como fundamento básico de los métodos de predicción./ Ability to correctly identify predictive problems corresponding to certain objectives and data and to use the basic results of regression analysis as the basis for prediction methods
CE3 - Capacidad para identificar correctamente problemas de clasificación correspondientes a unos objetivos y unos datos determinados y emplear los resultados básicos del análisis multivariante como fundamento básico de los métodos de clasificación, clustering y reducción de la dimensión./Ability to correctly identify classification problems corresponding to certain objectives and data and to use the basic results of multivariate analysis as the basis for classification, clustering and dimension reduction methods
CE4 - Capacidad para la modelización matemática, implementación algorítmica y resolución de problemas de optimización relacionados con la ciencia de datos./Capability for mathematical modeling, algorithmic implementation and optimization problem solving related to data science
CE5 - Capacidad para comprender y manejar conceptos fundamentales de probabilidad y estadística y ser capaz de representar y manipular datos para extraer información significativa de los mismos./Ability to understand and manage fundamental concepts of probability and statistics and be able to represent and manipulate data to extract meaningful information from them
CE6 - Capacidad para adquirir los fundamentos de la Estadística Bayesiana y aprender las diferentes técnicas de computación intensiva para implementar inferencia y predicción Bayesiana./Ability to acquire the fundamentals of Bayesian Statistics and learn the different techniques of intensive computing to implement Bayesian inference and prediction
CE7 - Capacidad para asimilar los conceptos básicos de la programación y capacidad de realización de programas orientados al análisis de datos./Ability to assimilate basic concepts of programming and ability to perform programs oriented to data analysis.
CE8 - Capacidad para diferenciar estructuras de datos, algoritmia, bases de datos y ficheros orientados al tratamiento de datos./ Ability to differentiate data structures, algorithms, databases and files oriented to data processing
CE9 - Capacidad para conocer la teoría de los lenguajes, gramáticas y automátas y su aplicación al análisis léxico y sintáctico asociado al análisis de datos/Ability to know the theory of languages, grammars and automata and their application to lexical and syntactic analysis associated with data analysis.
CE10 - Capacidad para utilizar las principales tecnologías usadas para el procesamiento de grandes cantidades de datos./Ability to use the main technologies used for processing large amounts of data
CE11 - Capacidad para analizar y manipular señales analógicas y digitales en los dominios temporal y frecuencial/Ability to analyze and process analog and digital signals in the time and frequency domains
CE12 - Capacidad para modelar, predecir, filtrar y suavizar señales aleatorias y procesos de ruido/Ability to model, predict, filter, and smooth random signals and stochastic processes
CE13 - Capacidad para aplicar y diseñar métodos de aprendizaje automático en problemas de clasificación, regresión y agrupación y para tareas de análisis supervisado, no supervisado y por refuerzo/Ability to apply and design machine learning methods in classification, regression and clustering problems and for supervised, unsupervised and reinforcement learning tasks
CE14 - Capacidad para diseñar soluciones basadas en redes neuronales artificiales/Ability to design solutions based on artificial neural networks
CE15 - Capacidad para diseñar soluciones basadas en aprendizaje automático en aplicaciones en dominios específicos como los sistemas de recomendación, el tratamiento del lenguaje natural, la Web o las redes sociales online/Ability to design solutions based on machine learning for applications in specific domains such as recommendation systems, natural language processing, Web or social networks
CE16 - Capacidad para diseñar soluciones de tratamiento de audio, vídeo y visión por computador/Ability to design audio and video processing, and computer vision solutions
CE17 - Capacidad para conocer los requisitos de seguridad (con énfasis en la privacidad) de los entornos de big data y las consiguientes medidas de protección: técnicas; organizativas y legales, así como conocer y manejar las técnicas de cifrado y su utilización para garantizar la seguridad de los datos./Ability to know the security requirements (with an emphasis on privacy) of big data environments and the consequent protection measures: technical; organizational and legal, as well as to know and handle encryption techniques and their use to guarantee data security
CE18 - Capacidad para adquirir conocimientos básicos y fundamentales de arquitecturas de red./Ability to acquire basic and fundamental knowledge of network architectures
CE19 - Capacidad para desarrollar aplicaciones Web y móviles y utilizarlas para capturar datos con ellas./Ability to develop Web and mobile applications and use them to capture data with them

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CE20 - Capacidad para utilizar herramientas de visualización de datos para poder comunicar los resultados de los análisis realizados sobre los mismos, adaptándolos a públicos diferentes tanto técnico como no técnico./Ability to use data visualization tools to communicate the results of data analysis, adapting them to different audiences, both technical and non-technical
CE21 - Capacidad para utilizar herramientas modernas de optimización para resolver problemas prácticos de forma eficiente./ Ability to use modern optimization tools to solve practical problems efficiently
CE22 - Capacidad para identificar aspectos básicos y actuales de las áreas funcionales de la empresa y comprender la relación existente entre las mismas para favorecer el emprendimiento. /Ability to identify basic and current aspects of the functional areas of the company and understand the relationship between them to promote entrepreneurship
CE23 - Saber analizar, elaborar y defender de forma individual un problema del ámbito disciplinar del Grado aplicando los conocimientos, habilidades, herramientas y estrategias adquiridas o desarrolladas en el mismo./To know how to analyze, elaborate and defend individually a problem and its solution within the disciplinary scope of the Degree, applying the knowledge, skills, tools and strategies acquired or developed in it

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

4.2 CRITERIOS DE ACCESO Y CONDICIONES O PRUEBAS DE ACCESO ESPECIALES

La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) modifica los requisitos de acceso y admisión a las enseñanzas oficiales de Grado. La implantación del calendario de esta regulación ha quedado sin embargo suspendida hasta la entrada en vigor de la normativa resultante del Pacto de Estado social y político por la educación, de acuerdo con el Real Decreto-ley 5/2016 de 9 de diciembre.

De acuerdo con ello, la Evaluación del Bachillerato para el Acceso a la Universidad (en adelante EvAU) regulada por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, no es necesaria para obtener el título de Bachiller y se realizará exclusivamente para el alumnado que quiera acceder a estudios universitarios. Esta prueba es similar a la hasta ahora vigente PAU o Prueba de acceso a la Universidad también conocida como Selectividad, y se ha desarrollado en la Orden Ministerial 42/2018 de 25 de enero en Madrid se concreta en la Orden autonómica 47/2017, de 13 de enero, así como en el Acuerdo de las Universidades Públicas de Madrid sobre procedimientos de admisión para estudiantes con el título de Bachiller, equivalente u homologado, para el curso 2017/18

Así, una vez publicadas por parte del Ministerio de Educación las normativas sobre el acceso a la universidad para el próximo curso, se ha firmado por las Universidades Públicas de Madrid el acuerdo por el que se establecen las condiciones comunes de admisión en el Distrito de Madrid que en este apartado se detallan para cada tipo de estudiante y/o situación en la que se encuentre.

Como principio básico, las universidades públicas de la Comunidad de Madrid manifiestan su acuerdo en el mantenimiento del **distrito único** a efectos de admisión. En este sentido, no se establecerán bachilleratos ni ciclos formativos prioritarios en relación con este Grado.

Con objeto de garantizar los principios de igualdad, mérito y capacidad, la ordenación en cada Grado se hará en función de la Nota de Admisión, que tendrá reconocimiento común para todas las universidades públicas de la Comunidad de Madrid. Esta **Nota de Admisión** se establecerá con carácter general mediante la suma de la Calificación de Acceso a la Universidad -apartado A- y las ponderaciones detalladas en el apartado B que se determinan más adelante:

A. La **Calificación de Acceso a la Universidad** (en lo sucesivo CAU) podrá alcanzar 10 puntos, resultante de:

1. Para los estudiantes con **título de Bachillerato LOMCE**, la CAU, conforme a su regulación en el Real Decreto-ley 5/2016, de 9 de diciembre, se calculará ponderando un 40 por 100 la calificación de la **Evaluación para el Acceso a la Universidad** (en lo sucesivo, **EvAU**) y un 60 por 100 la calificación final de la etapa. La nota obtenida en la EvAU será la media aritmética de las calificaciones numéricas de cada una de las cuatro materias troncales generales cursadas objeto de la prueba, y deberá ser igual o superior a 4 puntos para que pueda ser tenida en cuenta para el cálculo de la CAU. Se entenderá que se ha superado la EvAU y que se reúnen los requisitos de acceso cuando el resultado de dicha ponderación sea igual o superior a cinco puntos: CAU = 0,4x EvAU + 0,6xCFB # 5

2. Para los estudiantes con **título de Bachillerato LOE** que hayan superado la PAU en años anteriores, la **Nota de Acceso** (60 %, Nota Media de Bachillerato, y 40 %, calificación de la Fase General). En caso de que se presenten a la EvAU y superen la CAU, su nota de acceso se calculará de acuerdo con el apartado A.1.

3. Para los estudiantes del sistema educativo español, con título de **Bachillerato anterior a la LOE, que hayan superado alguna prueba de acceso a la universidad** (LOGSE con PAU, COU con PAU, COU anterior a 1974-75, y planes anteriores), la **calificación definitiva de acceso que tuvieran en su momento.** En caso de que se presenten a la EvAU y superen la CAU, su nota de acceso se calculará de acuerdo con el apartado A.1.

4. Para los estudiantes con título de Bachiller LOE o anterior, que no hayan superado la prueba y no tengan otra vía de acceso (incluidos los que obtuvieron el título de Bachiller en el curso 2015-2016 y no superaron la PAU), y los estudiantes que iniciaron estudios de Bachillerato conforme al sistema educativo anterior y obtengan un título de Bachiller en el curso 2016-2017, y se presenten y superen la EvAU, su CAU sería la obtenida conforme al apartado A.1.

Los estudiantes de este apartado que estén incluidos en la Disposición Transitoria Única de la Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre, en caso de que no superen la EvAU, su CAU será la calificación final de Bachillerato (Su admisión a las universidades se regirá por lo dispuesto en el RD 412/2014, arts. 7.1 y 22).

5. Para los estudiantes en posesión de **títulos oficiales de Técnico Superior de FP, Artes Plásticas y Diseño, y Técnico Deportivo Superior**, pertenecientes al sistema educativo español o declarados equivalentes u homologados a dichos títulos, **la Nota media de su titulación o diploma correspondientes**.

6. Para los **estudiantes** en posesión del título **de Bachillerato Internacional o del Bachillerato Europeo**, o de títulos de Bachiller procedentes **de sistemas educativos de la UE o estados con acuerdo internacional** en régimen de reciprocidad siempre **que cumplan** con los requisitos académi-

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

cos exigidos en sus sistemas educativos para acceder a sus Universidades: **la Nota de credencial**, expedida por la UNED u órgano competente equivalente.

7. Para los **Estudiantes** en posesión de títulos de Bachiller procedentes **de sistemas educativos de la UE o estados con acuerdo internacional,** en régimen de reciprocidad que **no cumplan** con los **requisitos** académicos exigidos en sus sistemas educativos **para acceder a sus Universidades**: Nota media de los estudios cursados certificados en la credencial de la UNED u órgano competente equivalente. En caso de que se hayan presentado a alguna prueba de Acceso a la Universidad (UNED o EvAU), su CAU se calculará conforme al apartado A.1.

8. Para otros **estudiantes con títulos o diplomas diferentes** de los anteriores, procedentes de estados de la UE o de otros estados con los que exista acuerdo internacional en reciprocidad, siempre **que cumplan** con los requisitos académicos exigidos en sus sistemas educativos para acceder a sus Universidades: **la Nota de credencial,** expedida por la UNED u órgano competente equivalente.

9. Para los **estudiantes en posesión de títulos**, diplomas o estudios **homologados al título de Bachiller español**, obtenidos en estados extracomunitarios sin acuerdo internacional de reciprocidad, **la Nota proporcionada en su credencial de evaluación por el Ministerio de Educación, la UNED u órgano competente equivalente.**

B. La **Nota de Admisión** podrá alcanzar hasta 14 puntos y se obtendrá a través de la suma de la CAU, y de la utilización de los siguientes parámetros:

1. Para los estudiantes citados en el apartado primero (A.1), se tomarán **las mejores ponderaciones de hasta cuatro materias** de las que podrán examinarse en la parte optativa o voluntaria de la prueba, que podrán ser **de opción o de modalidad, cursadas o no cursadas**, a su elección. Además, podrá **ponderar la calificación del ejercicio de la materia troncal de modalidad, realizado en el bloque obligatorio**, sin que sea necesario presentarse a la fase optativa. Para ser tenidas en cuenta, estas calificaciones deberán tener una calificación igual o superior a 5, en la misma o anteriores convocatorias.

2. Para los estudiantes citados en el apartado segundo (A.2), **la ponderación de dos materias,** bien superadas en **la fase específica de 2016 de la PAU**, o bien superadas en el examen de hasta cuatro materias de la prueba, que podrán ser **materias de opción o de modalidad,** a elección del estudiante (se aclara en el mismo sentido el artículo 2.6 de la citada Orden, para los estudiantes a los que se refiere este apartado, así como para todos los que de aquí en adelante no procedan del Bachillerato LOMCE y puedan realizar la fase voluntaria de la prueba, posibilitando que puedan examinarse de hasta 4 materias de opción y de modalidad, cursadas y no cursadas, a su elección), asociadas a la rama de conocimiento en las que esté adscrito el Grado, conforme al cuadro adjunto.

3. Para los estudiantes citados en el apartado tercero (A.3), **la ponderación de dos materias,** bien superadas en **la fase específica de 2016 de la PAU**, o bien superadas en el examen de hasta cuatro materias de la prueba, que podrán ser **materias de opción o de modalidad,** a elección del estudiante, asociadas a la rama de conocimiento en las que esté adscrito el Grado, conforme al cuadro adjunto.

4. Para los estudiantes citados en el apartado cuarto (A.4), **que se hayan examinado y superado la EvAU y hayan obtenido una CAU igual o superior a 5**, **la ponderación de** hasta cuatro materias examinadas en la prueba, que podrán ser **materias de opción o de modalidad**, cursadas o no cursadas, a elección del estudiante, asociadas a la rama de conocimiento en las que esté adscrito el Grado, conforme al cuadro adjunto. Además, podrá **ponderar la calificación del ejercicio de la materia troncal de modalidad, realizado en el bloque obligatorio**, sin que sea necesario presentarse a la fase optativa. Para ser tenidas en cuenta, estas calificaciones deberán tener una calificación igual o superior a 5, en la misma o anteriores convocatorias.

Para los estudiantes que no hayan superado la EvAU, y que estén incluidos en Disposición Transitoria Única de la Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre, su nota de admisión será la calificación final de Bachillerato.

5. Para los estudiantes citados en el apartado quinto (A.5), la ponderación de **dos materias,** bien superadas **en la fase específica de 2016 de la PAU**, o bien superadas en el examen de hasta cuatro materias de la prueba, que podrán ser materias de opción o de modalidad, a elección del estudiante, asociadas a la rama de conocimiento en las que esté adscrito el Grado, conforme a la tabla adjunta.

6. Para los estudiantes citados en el apartado sexto (A.6), se podrá utilizar una de las siguientes opciones:

-La ponderación de hasta dos **materias superadas en la fase específica** de la PAU de 2016.

-La ponderación **de hasta dos materias de las** examinadas y superadas en la prueba (cuatro como máximo), que podrán ser materias de opción o de modalidad**,** a elección del estudiante,

-La ponderación de hasta **dos materias de la fase específica con la mejor calificación** de la **Prueba de Acceso a la Universidad organizada por la UNED.**

-La ponderación de hasta dos **materias de la evaluación realizada para la obtención del título o diploma que da acceso a la universidad en su sistema educativo de origen**, conforme a la nota de dicha materia incluida en la credencial expedida por la UNED u órgano competente.

En todos los casos, las materias estarán asociadas a la rama de conocimiento en las que esté adscrito el Grado conforme al cuadro adjunto.

Cada universidad podrá añadir un procedimiento específico de admisión para los estudiantes de este grupo que no sean residentes en España, respetando las opciones de este apartado B.6.

7. Para los estudiantes citados en el apartado séptimo (A.7), con alguna prueba de Acceso superada, la ponderación de hasta cuatro materias examinadas en la prueba, que podrán ser materias de opción o de modalidad, cursadas o no cursadas, a elección del estudiante, o la ponderación de hasta dos materias de la fase específica de la **Prueba de Acceso a la Universidad organizada por la UNED.** En todo caso, las materias estarán asociadas a la rama de conocimiento en las que esté adscrito el Grado conforme al cuadro adjunto. Para los estudiantes que no hayan superado alguna prueba, su nota de admisión será la calificación de Bachillerato, incluida en la credencial expedida por la UNED u órgano competente.

8. Para los estudiantes citados en el apartado octavo (A.8), **la ponderación de dos materias, bien superadas en la fase específica de 2016 de la PAU**, o bien superadas en la prueba, en la que se podrá examinar de hasta cuatro materias de opción o de modalidad, o la ponderación de hasta **dos materias** de la fase específica de la **Prueba de Acceso a la Universidad organizada por la UNED.** En cualquier caso, estarán asociadas a la rama de conocimiento en las que esté adscrito el Grado, conforme al cuadro adjunto.

9. Para los estudiantes citados en el apartado noveno (A.9), con alguna prueba de Acceso superada, se podrá utilizar una de las siguientes opciones:

-La ponderación de las dos mejores calificaciones de hasta cuatro materias examinadas en la prueba, que podrán ser de opción o de modalidad, asociadas a la rama de conocimiento en las que esté adscrito el Grado, conforme a la tabla adjunta.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

-La ponderación de hasta **dos materias con la mejor calificación** de la fase específica de la **Prueba de Acceso a la Universidad organizada por la UNED.**

-La ponderación de hasta **dos materias con la mejor calificación de la fase específica de la PAU realizada en el 2016**.

Para estos estudiantes, cada universidad podrá añadir un procedimiento específico de admisión.

En particular, en el Grado que se propone, las materias que la UC3M podrán ponderar en mayor medida en la admisión son las siguientes:

Matemáticas II, Física, Química, Biología y Dibujo Técnico

El orden de prelación en la adjudicación de plazas será el siguiente:

1.- Se efectuará una primera adjudicación de plazas a los estudiantes que hayan superado la EvAU, la PAU, o alguna prueba de acceso a la Universidad, o sean de los grupos 6 y 8 y dispongan de la credencial de la UNED, o posean el título de Técnico Superior (o similar), en el momento de la convocatoria ordinaria del año en curso, o anteriores.

2.- Se efectuará una segunda adjudicación de plazas a los estudiantes que hayan superado la EvAU en convocatoria extraordinaria, o cuenten con una prueba de acceso a la universidad superada, dispongan de la credencial de la UNED o del título de Técnico Superior (o similar), en el momento de dicha convocatoria.

Se efectuará un último reparto para los estudiantes con título de Bachiller incluidos en los grupos 4 (estudiantes de la Disposición Transitoria Única de la Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre), 7 y 9, sin alguna prueba de acceso a la Universidad superada.

Toda la información y normativa relativa a los criterios de acceso y admisión mencionados se puede encontrar detallada en la web de Admisión a Grados UC3M:

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Grado/es/TextoDosColumnas/1371228713047/

La Universidad imparte el grado solo en **opción inglés**, es decir, que los alumnos deben realizar sus 240 créditos en este idioma. Por ello, los alumnos deberán demostrar un buen nivel de competencias lingüísticas en inglés equivalente al nivel B2 en el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, dado que se va a recibir la docencia en dicho idioma y se va a trabajar con textos, materiales, ejercicios etc. absolutamente en inglés.

Finalmente, el órgano competente en Acceso y Admisión a la UC3M es el Rector si bien, por Resolución del Rector de 15 de mayo de 2015, existe delegación de firma en la Vicerrectora de Estudios en cuantos actos se dicten en ejecución de los procedimientos de acceso y admisión.

4.2 Access criteria and conditions and special access exams

Organic Law 8/2013 of 9 December, regarding improvement of educational quality (LOMCE) modified the access and admissions requirements to oficial bachelor¿s degree studies. However, the implementation of the calendar for this regulation was suspended until the resulting regulation, the Social and Political Pact for Education, went into effect, in accordance with Royal Decree-Law 5/2016 of 9 December Accordingly, the Evaluation of the Baccalaureate for Access/Entrance to University (hereafter EvAU), regulated by Organic Law of 3 May, is not necessary to obtain the Baccalaureate and will be taken exclusively by students who wish to attend university. This exam is similar to the PAU, the university entrance/access exam now in effect, which was created in Ministerial Order 42/2018 of 25 January. In Madrid, it is specified in the Autonomous Community Order 47/2017, of 13 January, and in the Agreement of Madrid Public Universities on admissions procedures for students holding Baccalaureate diplomas, the equivalent or those accredited, for academic year 2017-18

As such, once the Ministry of Education published the regulations regarding access to university for the coming academic year, the public universities of Madrid signed an agreement which established the common conditions for admission in the district of Madrid. These conditions are detailed in this section for each type of student and each type of situation.

As a basic principle, the public universities of the Autonomous Region of Madrid reiterate their agreement to keep the district unified for the purposes of admission.

No priority for Baccalaureate diplomas or primary vocational qualifications will be established in relation to branches of knowledge of bachelor¿s degree studies. With the goal of guaranteeing the principles of equality, merit and ability, the planning in each bachelor¿s degree is carried out based on the admission score, which will be recognized by all public universities in the Autonomous Region of Madrid. This Admission score will be generally established through the sum of the Grade for Access/entrance to University (section A) and the weightings outlined in section B of this document.

A. The University Access Rating (hereafter CAU) may reach 10 points, resulting from:

1. For students with a LOMCE Baccalaureate degree, the CAU, in accordance with its regulation in Royal Decree-Law 5/2016 of 9 December, shall be calculated by weighting 40 per 100 the grade of the Assessment for Access to the University (hereinafter EvAU) and 60 per 100 the final grade of the stage. The grade obtained in the EvAU will be the arithmetic mean of the numerical grades of each of the four general core subjects studied, and must be equal to or greater than 4 points in order to be taken into account for the calculation of the CAU. It will be understood that the EvAU has been passed and that the access requirements are met when the result of said weighting is equal to or greater than five points: CAU = 0.4x EvAU + 0.6xCFB # 5

2. For students with a LOE Baccalaureate degree who have passed the PAU in previous years, the Access Grade (60%, Baccalaureate Middle Grade, and 40%, General Stage grade). In the event that they present themselves to the EvAU and pass the CAU, their access score will be calculated in accordance with section A.1.

3. For students of the Spanish educational system, with a Baccalaureate degree prior to the LOE, who have passed some university entrance exam (LOGSE with PAU, COU with PAU, COU prior to 1974-75, and previous plans), the definitive entrance qualification they had at the time. In the event that you apply to the EvAU and pass the CAU, your access score will be calculated in accordance with section A.1.

4. For students with a Bachiller LOE or earlier, who have not passed the test and have no other route of access (including those who obtained the Bachillerato in the academic year 2015-2016 and did not pass the PAU), and students who began studies of Bachillerato in accordance with the previous

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

educational system and obtain a Bachillerato degree in the academic year 2016-2017, and present themselves and pass the EvAU, their CAU would be that obtained in accordance with section A.1.

Students in this section who are included in the Single Transitional Provision of Order ECD/1941/2016 of 22 December, if they do not pass the EvAU, their CAU will be the final high school qualification (Their admission to universities will be governed by the provisions of RD 412/2014, arts. 7.1 and 22).

5. For students in possession of official degrees of Higher Technician of Vocational Training, Plastic Arts and Design, and Higher Sports Technician, belonging to the Spanish educational system or declared equivalent or homologated to said degrees, the average grade of their corresponding degree or diploma.

6. For students in possession of the International Baccalaureate or European Baccalaureate degree, or Baccalaureate degrees from educational systems of the EU or states with international agreement on a reciprocal basis, provided that they comply with the academic requirements demanded in their educational systems for access to their Universities: the Credential Note, issued by the UNED or equivalent competent body.

7. For students in possession of bachelor's degrees from educational systems of the EU or states with international agreement, on a reciprocity basis that do not comply with the academic requirements demanded in their educational systems to access their Universities: Average grade of studies completed certified in the credential of the UNED or equivalent competent body. If you have taken a University Entrance Exam (UNED or EvAU), your CAU will be calculated in accordance with section A.1.

8. For other students with degrees or diplomas different from the previous ones, coming from EU states or from other states with which there is an international agreement in reciprocity, provided that they comply with the academic requirements demanded in their educational systems to access their Universities: the Credential Note, issued by the UNED or equivalent competent body.

9. For students in possession of degrees, diplomas or studies homologated to the Spanish Baccalaureate degree, obtained in non-EU states without international reciprocity agreement, the Note provided in their evaluation credential by the Ministry of Education, the UNED or equivalent competent body.

B. The Admission Note may reach up to 14 points and will be obtained through the sum of the CAU, and the use of the following parameters:

1. For the students mentioned in the first section (A.1), the best weights of up to four subjects will be taken from which they may be examined in the optional or voluntary part of the test, which may be optional or modality, taken or not taken, at their choice. In addition, it may weight the grade of the exercise of the core subject of the modality, carried out in the compulsory block, without it being necessary to present the optional phase. In order to be taken into account, these grades must have a grade equal to or higher than 5, in the same or previous summons.

2. For the students mentioned in the second section (A.2), the weighting of two subjects, either passed in the specific 2016 phase of the PAU, or passed in the examination of up to four subjects of the test, which may be option or modality subjects, at the choice of the student (article 2 is clarified in the same sense.6 of the aforementioned Order, for the students referred to in this section, as well as for all those who from now on do not come from the LOMCE Baccalaureate and can take the voluntary phase of the test, making it possible for them to examine up to 4 option and modality subjects, taken and not taken, at their choice), associated with the branch of knowledge in which the Grade is assigned, in accordance with the attached table.

3. For the students mentioned in section three (A.3), the weighting of two subjects, either passed in the specific 2016 phase of the PAU, or passed in the examination of up to four subjects of the test, which may be option or modality subjects, at the student's choice, associated with the branch of knowledge in which the Degree is assigned, according to the attached table.

4. For the students mentioned in section four (A.4), who have examined themselves and passed the EvAU and have obtained a CAU equal to or greater than 5, the weighting of up to four subjects examined in the test, which may be option or modality subjects, studied or not, at the student's choice, associated with the branch of knowledge in which the Degree is assigned, in accordance with the attached table. In addition, the grade of the exercise in the core subject of the modality, carried out in the compulsory block, may be weighted without it being necessary to present the optional phase. In order to be taken into account, these grades must have a grade equal to or higher than 5, in the same or previous summons.

For students who have not passed the EvAU, and who are included in the Single Transitional Provision of Order ECD/1941/2016, of 22 December, their admission note will be the final high school grade.

5. For the students mentioned in section five (A.5), the weighting of two subjects, either passed in the specific 2016 phase of the PAU, or passed in the examination of up to four subjects of the test, which may be option or modality subjects, at the student's choice, associated with the branch of knowledge in which the Grade is assigned, according to the attached table.

6. For the students mentioned in section six (A.6), one of the following options may be used:

-The weighting of up to two subjects passed in the specific phase of the 2016 PAU.

-The weighting of up to two of the subjects examined and passed in the test (a maximum of four), which may be option or modality subjects, at the student's choice,

-The weighting of up to two subjects of the specific phase with the best score of the University Entrance Exam organized by the UNED.

-The weighting of up to two subjects of the evaluation carried out to obtain the degree or diploma that gives access to the university in its educational system of origin, according to the grade of said subject included in the credential issued by the UNED or competent body.

In all cases, the subjects will be associated with the branch of knowledge in which the Degree is assigned according to the attached table.

Each university may add a specific admission procedure for students in this group who are not resident in Spain, respecting the options in this section B.6.

7. For the students mentioned in section seven (A.7), with an Access test passed, the weighting of up to four subjects examined in the test, which may be option or modality subjects, taken or not taken, at the student's choice, or the weighting of up to two subjects of the specific phase of the University Access Test organised by the UNED. In any case, the subjects will be associated with the branch of knowledge in which the Degree is assigned according to the attached table. For students who have not passed any test, their admission note will be the Bachillerato qualification, included in the credential issued by the UNED or competent body.

8. For the students mentioned in section eight (A.8), the weighting of two subjects, either passed the specific 2016 phase of the PAU, or passed the test, in which up to four option or modality subjects may be examined, or the weighting of up to two subjects of the specific phase of the University En-

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

trance Exam organised by the UNED. In any case, they will be associated with the branch of knowledge in which the Degree is assigned, according to the attached table.

9. For the students mentioned in section nine (A.9), with an Access test passed, one of the following options may be used:

-The weighting of the two best grades of up to four subjects examined in the test, which may be option or modality, associated with the branch of knowledge in which the Grade is assigned, according to the attached table.

-The weighting of up to two subjects with the best score of the specific phase of the University Entrance Exam organized by the UNED.

-The weighting of up to two subjects with the best score of the specific phase of the PAU in 2016.

For these students, each university may add a specific admission procedure.

In particular, in the Grade proposed, the subjects that UC3M will be able to weigh more heavily in admission are the following:

Mathematics II, Physics, Chemistry, Biology and Technical Drawing

The order of priority in the allocation of seats will be as follows:

1-A first allocation of places will be made to students who have passed the EvAU, the PAU, or some test of access to the University, or are of groups 6 and 8 and have the credential of the UNED, or possess the title of Higher Technician (or similar), at the time of the ordinary convocation of the current year, or previous.

2.- A second allocation of places will be made to students who have passed the EvAU in an extraordinary call, or who have an entrance exam to the university passed, have the credential of the UNED or the title of Higher Technician (or similar), at the time of the call.

A final distribution will be made for students with a Baccalaureate degree included in groups 4 (students of the Single Transitional Provision of Order ECD/1941/2016, of 22 December), 7 and 9, without any entrance test to the University passed.

All the information and regulations relating to the aforementioned access and admission criteria can be found in detail on the website Admission to Grades UC3M:

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Grado/es/TextoDosColumnas/1371228713047/

The University offers the degree only in English, that is, students must complete their 240 credits in this language. Therefore, students must demonstrate a good level of linguistic competence in English equivalent to level B2 in the Common European Framework of Reference for Languages, given that they will be taught in that language and will work with texts, materials, exercises etc. absolutely in English.

Finally, the competent body in Access and Admission to the UC3M is the Rector although, by Resolution of the Rector of 15 May 2015, there is delegation of signature in the Vice Rector of Studies in all acts dictated in execution of the procedures of access and admission.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS

A. Sistemas de información y atención

Existen dos vías básicas de información:

- *Secretaría virtual*: a través de la Web, el estudiante accede a la información más útil relacionada con sus actividades académicas y extraacadémicas, empezando para nuevo ingreso (**portal.uc3m.es/primerdia**) con información sobre la universidad (permanencia, estructura de las clases), trámites (matrícula, solicitudes de reconocimiento de créditos), y otra información práctica de interés para alumnos que todavía no conocen la universidad (localización de grupos y aulas, horarios, etc.)

Hay que señalar que la universidad ha conseguido en estos últimos años poner a disposición de los estudiantes una vez matriculados mucha información personalizada a través de Internet: su horario, su calendario de exámenes, su matrícula, la situación de su beca, etc. (debido a los avances en la integración de los sistemas informáticos de gestión de la docencia), lo cual constituye también un eficaz apoyo para los nuevos estudiantes.

- *Puntos de Información del Campus, PIC:* atienden de modo telefónico (91 856 1229, 91 6249548, 8537, 9433) electrónico (picgetafe@uc3m.es, **pic.humanidades@uc3m.es**, picleganes@uc3m.es, piccolmenarejo@uc3m.es) o presencialmente (oficina en todas las Facultades y Escuela) en horario de 9 a 18 horas todas las necesidades de los estudiantes en el horario de atención correspondiente. Además resuelven los trámites administrativos relacionados con su vida académica (matrícula, becas, certificados, etc.).

B. Sistemas de apoyo y orientación

- *Cursos Cero*: Estos cursos cero (http://www.uc3m.es/cursocero) se consideran un elemento de apoyo y ayuda a los estudiantes de nuevo ingreso en primer curso de la Universidad, que lo soliciten voluntariamente a fin de mejorar sus resultados académicos en general, y más concretamente la adquisición de hábitos esenciales de trabajo universitario y disminuir la tasa de fracaso en las asignaturas de primer curso y su posterior abandono. La oferta de cursos se centra en aquellas materias donde los alumnos muestran más dificultades (física, matemáticas, química, dibujo técnico) así como otras materias de carácter transversal que puedan fomentar el aprendizaje y rendimiento académico de los alumnos.
- *Tutorías académicas de los departamentos*: son el instrumento por excelencia para el apoyo al estudiante. Todos los profesores de la Universidad dedican un mínimo de horas semanales a dichas tutorías (individuales o en grupo).
- *Orientación psicopedagógica - asesoría de técnicas de estudio*: Existe un servicio de atención personalizada al estudiante con el objetivo de optimizar sus hábitos y técnicas de estudio y por tanto su rendimiento académico.
- *Programa de Mejora Personal*: cursos de formación y/o talleres grupales con diferentes temáticas psicosociales (**http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/cultura_y_deporte/orientacion/pmp**). Se pretende contribuir a la mejora y al desarrollo personal del individuo, incrementando sus potencialidades y en última instancia su grado de bienestar.
- *Orientación psicológica (terapia individual) y prevención psicoeducativa*: tratamiento clínico de los diferentes problemas y trastornos psicológicos (principalmente trastornos del estado de ánimo, ansiedad, pequeñas obsesiones, afrontamiento de pérdidas, falta de habilidades sociales, problemas de relación, etc.) así como detección precoz de los trastornos para prevenirlos y motivar hacia la petición de ayuda.
- *Programa ¿Compañeros¿*: bajo este programa (**http://www.uc3m.es/companeros**) se seleccionan, forman y se realiza el seguimiento de alumnos de últimos cursos que sirvan de tutores para los alumnos de primer curso. El objetivo último del programa es conseguir la integración rápida y efectiva del nuevo alumno en

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

la universidad, mejorando no sólo su sensación de acogida e integración social a su nuevo entorno universitario, sino además un mejor rendimiento académico y una disminución general de la tasa de abandono del alumnado.
- *Reorientación vocacional / académica*: Trata de orientar a aquellos alumnos que a lo largo de su primer año en la Universidad se planteen la posibilidad de abandonar sus estudios con el fin de disminuir la sensación de frustración y fracaso del estudiante, potenciando sus capacidades y facilitándole la toma de decisión respecto a su futuro académico y profesional.

C. Estudiantes con necesidades especiales

- Información de servicios específicos a todos los estudiantes matriculados con exención de tasas por discapacidad mediante correo electrónico.
- Entrevista personal: información de recursos y servicios, valoración de necesidades y elaboración de plan personalizado de apoyos y adaptaciones.
- Plan personalizado de apoyos y adaptaciones: determinación y planificación de los apoyos, medidas y recursos específicos para asegurar que el/la estudiante cuente con las condiciones adecuadas para el desarrollo de su actividad universitaria (adaptación de materiales, apoyos técnicos, préstamos de recursos específicos, etc).
- Ayudas económicas propias para estudiantes con discapacidad y/o NEE.
- Accesibilidad y adaptaciones en el aula y Campus.
- Seguimiento personalizado del proceso de incorporación del estudiante a la vida universitaria y de los recursos y actuaciones puestos en marcha.
- Apoyo en la inserción laboral y orientación profesional a través del Servicio de Empleo de la Universidad.

4.3 Support and orientation systems for enrolled students

A. Information and service systems

There are two basic sources of information:

- *Virtual Registry:* via the Website, students access the most useful information related to their academic and extracurricular activities. Incoming students (**www.uc3m.es/primerdia**) have information about the university (residence, structure of classes), procedures (enrollment, applications for recognition of credits) and other practical information of interest for students who are not yet familiar with the university (location of groups and classrooms, timetables, etc.)

In recent years, the University has made much personalized information available to enrolled students online: their timetable, calendar of exams, enrollment, status of their grants/scholarships, etc. (a result of advances in the integration of faculty IT management systems), which has also greatly aided new students.

- *Campus Information Points, PIC:* by phone (91 856 1229, 91 6249548, 8537, 9433) e-mail (picgetafe@uc3m.es, **pic.humanidades@uc3m.es**, picleganes@uc3m.es, piccolmenarejo@uc3m.es) and in person (offices in all the Schools and Campuses) open from 9 a.m. to 6 p.m. for student petitions and requests. They also handle administrative procedures related to academic life (enrollment, grants/scholarships, certificates, etc.)

B. Support and orientation systems

- *Zero Courses*: (http://www.uc3m.es/cursocero) considered an element of support and help for new students in their first year at the University. Students can request the classes in order to improve their overall academic outcomes, and more specifically, acquire habits essential for university work, and reduce the failure rate in first-year subjects as well as the student dropout rate. The offering of courses is focused on subjects which present the most difficulties for students (physics, mathematics, chemistry, technical drawing), along with other multidisciplinary subjects that foster students learning and academic performance.
- *Departmental academic tutorials*: the instrument *par excellence* for student support. All university professors devote some hours per week to these tutorials (individual or group), which are published in the virtual classroom.
- *Psycho-pedagogical orientation-study techniques guidance*: Students have a personalized attention service whose goal is to optimize their study habits and techniques and, consequently, their academic performance.
- *Personal improvement program*: educational courses and/or group workshops on different psychosocial topics
-

Their goal is to contribute to the personal improvement and development of the individual, increasing their potential and, ultimately, their well-being.

- *Psychological Orientation (Individual Therapy) and Psycho-educational Prevention*: clinical treatment for different psychological problems and disorders (chiefly mood disorders, anxiety, minor obsessions, dealing with loss, lack of social skills, identification problems, etc.) and the early detection of disorders to prevent them and motivate individuals to seek help.
- *Compañero Program-Peer Tutoring*: in this program (**http://www.uc3m.es/companeros**), final-year students are selected and trained to serve as tutors for first-year students. The ultimate goal of the program is to achieve rapid and effective integration of new students into university, improving not only their sense of welcome and social integration in their new higher-learning environment, but also their academic performance, as well as reducing the student dropout rate.
- *Vocational / Academic reorientation*: seeks to guide students who, during their first year at university, consider the possibility of dropping out, with the ultimate aim of reducing their sense of frustration and student failure, strengthening their abilities and helping them make decisions regarding their academic and professional future.

C. Students with disabilities and special needs for academic support

- Information via e-mail about specific services for all enrolled students exempt from tuition because of disabilities
- Personal interview: information about resources and services, needs assessment and creation of personalized plan for support and adaptations
- Personalized plan for support and adaptations: determination and planning of support, measures and specific resources to ensure students have appropriate conditions for studying at university (adaptation of materials, technical support, loans of specific resources, etc.)
- Tutoring program
- Financial aid for students with disabilities and special needs
- Accessibility and adaptations in the classroom and on campus
- Personalized monitoring of student incorporation into university life and implementation of resources and activities
- Job placement and professional orientation support through the University Employment Service

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS	
Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias	
MÍNIMO	**MÁXIMO**
0	0
Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios	
MÍNIMO	**MÁXIMO**

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

0	0
Adjuntar Título Propio	

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional	
MÍNIMO	**MÁXIMO**
0	0

El Consejo de Gobierno de la Universidad Carlos III de Madrid, en su sesión celebrada el día 7 de febrero de 2.008, aprobó una serie de medidas de acompañamiento de los nuevos planes de grado y máster, dentro de las cuales se incluyeron algunas líneas relativas al reconocimiento y transferencia de créditos ECTS. Posteriormente, el 25 de febrero de 2010, el Consejo de Gobierno aprobó la normativa reguladora de los procedimientos de reconocimiento, convalidación y transferencia de créditos que se adjunta en el Anexo II, en aplicación de los artículos 6 y 13 del Real Decreto 1393/2007, y que contempla, entre otros, los siguientes aspectos:

· **RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS.**

1. Procedimiento:

1. Solicitud del alumno, acompañada de la documentación acreditativa de las asignaturas superadas (certificación académica de la Universidad de origen y programas oficiales de las asignaturas superadas).

2. Resolución motivada del responsable académico de la titulación que evaluará la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas y los previstos en el plan de estudios, incluidas las materias transversales.

3. Posibilidad de que el responsable académico constituya comisiones de apoyo para valorar la adecuación entre las materias superadas y aquellas cuyo reconocimiento se solicita, con participación de los departamentos implicados en la docencia.

2. Reconocimiento de la formación básica. Las materias de formación básica de la misma rama del título se reconocerán en todo caso. En el supuesto de que el número de créditos de formación básica superados por el estudiante no fuera el mismo que los créditos de formación básica del plan de estudios al que se accede, el responsable académico de la titulación determinará razonadamente las materias de formación básica que se reconocen, teniendo en cuenta las cursadas por el solicitante y respetando el límite legal mínimo de 36 ECTS.

3. La Universidad promoverá, fundamentalmente a través de los convenios de movilidad, medidas que faciliten a sus estudiantes que obtengan plazas en programas de intercambio con otras universidades el reconocimiento de 30 créditos ECTS por cuatrimestre o 60 por curso, si superan en la Universidad de destino un número de créditos similar.

4. La Universidad ha determinado las actividades deportivas, culturales, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación que serán objeto de reconocimiento en los estudios de grado hasta un máximo de 6 créditos del total del plan de estudios cursado de acuerdo con el artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de Universidades, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación. Este punto se desarrolla en la normativa propia que también se incluye en el Anexo III de la Memoria.

Todos los aspectos anteriores deben entenderse sin perjuicio de la modificación operada por el RD 861/2010 de 2 de julio al RD 1393/2007, que por publicarse con posterioridad a la normativa propia de la Universidad, no pudieron quedar recogidos en ella.

· **TRANSFERENCIA**

Los créditos cursados en enseñanzas que no hayan conducido a la obtención de un título oficial se trasferirán al expediente académico del alumno, que deberá solicitarlo adjuntando el correspondiente certificado académico, así como acreditar que no ha finalizado los estudios cuya transferencia solicita. (Ver Anexo II y Anexo III)

The Universidad Carlos III de Madrid Governing Board, in its session on 7 February 2008, approved a series of accompanying measures for new bachelor`s and master`s degree study plans. Among the measures were points related to the recognition and transfer of ECTS credits. Afterwards, on 25 February 2010, the Governing Board approved the regulatory procedural guidelines for recognizing, validating and transferring credits. These guidelines are included

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

in Appendix II, in application of Articles 6 and 13 of Royal Decree 1393/2007, and provide for the following points, among others:

Credit Recognition

1. Procedure:

1. .Student application[U1] , accompanied by supporting documentation of subjects passed (academic certification from the university of origin and official programs of the subjects passed).
2. .Substantiated decision from the academic authority for the qualifications. The academic authority will evaluate the relevance of the skills and knowledge associated with the subjects passed to those established in the study plan, including cross-curricular subjects
3. .Possibility that the academic authority will create support commissions to assess the relevance of the subjects passed to those whose knowledge is required, with participation from the departments involved in teaching.

2.Recognition of basic education. The basic subjects from the same branch of the degree course will be recognized in any case. If the number of credits earned by the student from basic education is not the same as the credits for the basic education of the study plan applied for, the academic authority for the degree program will reasonably determine the basic education subjects that are recognized, taking into account those studied by the applicant and respecting the minimum legal limit of 36 ECTS.

3.The University will promote, primarily through mobility agreements, measures that help students who obtain places in exchange programs with other universities with the recognition of 30 ECTS credits per semester or 60 per year if they earn a similar number of credits at the exchange university.

4.The University has determined the credits that students can obtain for participating in sports, cultural, student representation, and solidarity and cooperation activities. A maximum of six credits of the total for the bachelor¿s degree course studied will be recognized, in accordance with Article 46.2.i) of Organic Law 6/2001, from 21 December, about universities. This is detailed in the regulation itself, which is included in Appendix III of the Report

All of the aforementioned shall be understood without detriment to the modification to Royal Decree 1393/2007 by Royal Decree 861/2010, from 2 July. As it was published after the University¿s own legislation, the se points could not be included in it.

Transfer

Credits taken in courses not leading to obtaining an official degree will be transferred to the student¿s academic transcript. Students must apply for the transfer, attaching the corresponding academic certificate, and certify that they did not finalize the studies for which transfer is requested.

ANEXO II- NORMATIVA REGULADORA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE RECONOCIMIENTO, CONVALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS, APROBADA POR EL CONSEJO DE GOBIERNO EN SESIÓN DE 25 DE FEBRERO DE 2010.

El RD 1393/2007, de 30 de octubre regula en su artículo 6 el reconocimiento y transferencia de créditos, estableciendo prescripciones adicionales en su artículo 13 para los estudios de Grado.

La nueva ordenación de las enseñanzas universitarias ha establecido unos sistemas de acceso a la Universidad que facilitan la incorporación de estudiantes procedentes de otros países del Espacio Europeo de Educación Superior y de otras áreas geográficas, marcando con ello una nueva estrategia en el contexto global de la educación superior.

No cabe duda de que uno de los objetivos fundamentales de la nueva ordenación de las enseñanzas universitarias es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa como con otras partes del mundo, así como la movilidad entre las universidades españolas y el cambio de titulación dentro de la misma universidad, especialmente en el inicio de la formación universitaria.

Por todo ello, se han regulado los procesos de reconocimiento y de transferencia de créditos con el objetivo de que la movilidad de los estudiantes, que constituye uno de los pilares principales del actual sistema universitario, pueda tener lugar de forma efectiva en la Universidad Carlos III de Madrid.

En el proceso de elaboración de esta norma han participado los Decanatos de las Facultades y la Dirección de la Escuela Politécnica Superior, así como la Delegación de Estudiantes, dándose cumplimiento al trámite previsto en el artículo 40, en relación con la Disposición Adicional Tercera de los Estatutos de la Universidad Carlos III de Madrid.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Reconocimiento de créditos cursados en otras titulaciones y/o universidades españolas o extranjeras en los estudios de Grado.

Art. 1.- Presentación de solicitudes.

Las solicitudes de reconocimiento y convalidación de créditos superados en otras enseñanzas universitarias oficiales se dirigirán al Decano o Director del Centro en el que el estudiante haya sido admitido en los plazos y de acuerdo con los procedimientos fijados por la Universidad.

La solicitud deberá acompañarse de la siguiente documentación:

- Certificación académica de la Universidad en la que consten las asignaturas o materias superadas con indicación de su carácter y las calificaciones obtenidas. En el caso de tratarse de materias de formación básica deberá acreditarse la rama de conocimiento a la que están adscritas.
- Programas oficiales de las materias o asignaturas superadas.

Cuando el estudiante solicite la convalidación de asignaturas o materias cursadas en universidades extranjeras, la certificación académica de la Universidad deberá presentarse debidamente legalizada de conformidad con la normativa que resulte de aplicación. El Director académico de la titulación podrá admitir los documentos en inglés. Los documentos en otros idiomas deberán presentarse en todo caso con traducción oficial al castellano.

Los estudiantes de la Universidad Carlos III que cambien de titulación no deberán presentar ningún documento por disponer de ellos la administración universitaria, que procederá a su comprobación de oficio.

Art. 2.- Resolución de las solicitudes de reconocimiento y convalidación.

El Decano o Director del Centro en el que el estudiante inicie sus estudios, o Vicedecano o Subdirector en quien delegue, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 77 y 79.2 f) de los Estatutos, resolverá el reconocimiento o convalidación de los créditos superados en otra titulación y/o Universidad de acuerdo con procedimientos establecidos por la Universidad.

En las resoluciones de reconocimiento y convalidación deberá valorarse el expediente universitario del alumno en su conjunto, debiéndose tener en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios, no siendo necesaria la equivalencia total de contenidos ni de carga lectiva por asignatura, materia o módulo.

El Centro podrá constituir comisiones de apoyo a los responsables académicos de las distintas titulaciones para valorar la adecuación de los conocimientos y competencias asociados a las materias superadas por el solicitante con las materias del plan de estudios. Formarán parte de estas comisiones profesores de los Departamentos que impartan docencia en los Grados correspondientes. El Centro podrá atribuir esta función a las Comisiones Académicas de Titulación.

Art. 3.- Plazos de resolución.

Las solicitudes de reconocimiento y convalidación presentadas por los alumnos admitidos en la Universidad con la documentación exigida en el artículo 1 se resolverán en los siguientes plazos:

- Solicitudes presentadas hasta el 30 de junio, antes del 5 de septiembre.
- Solicitudes presentadas hasta el 31 de julio, antes del 30 de septiembre.
- Solicitudes presentadas hasta el 30 de septiembre, antes del 30 de octubre.

Art. 4.- Reconocimiento de formación básica

Los créditos de formación básica superados en otros estudios universitarios serán reconocidos, en todo caso, en la titulación a la que acceda el estudiante, de conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Real Decreto 1393/2007.

El Vicedecano o Subdirector determinará las asignaturas de formación básica del correspondiente plan de estudios que no deberá cursar el estudiante. El total de créditos de estas asignaturas deberá ser equivalente a los créditos de formación básica reconocidos.

Reconocimiento de créditos cursados en programas de movilidad

Art. 5.- Los convenios de movilidad suscritos entre la Universidad Carlos III y las Universidades extranjeras deberán posibilitar el reconocimiento de 30 ECTS por cuatrimestre a los estudiantes de la Universidad Carlos que participen en el programa de movilidad correspondiente.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

El coordinador de cada programa de movilidad autorizará el contrato de estudios teniendo en cuenta principalmente y de forma global la adecuación de las materias a cursar en la Universidad de destino con las competencias y conocimientos asociados al título de la Universidad Carlos III de Madrid.

De conformidad con las directrices generales fijadas por la Universidad, los responsables académicos de las titulaciones y los responsables académicos de programas de intercambio de los diferentes Centros adoptarán las medidas que consideren necesarias para asegurar el reconocimiento del número de créditos establecido en el párrafo primero, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado segundo del artículo 2.

En el supuesto de que alguno de los convenios suscritos para una o varias titulaciones no permita el reconocimiento de un mínimo de 30 créditos por cuatrimestre, el Centro deberá comunicarlo al Vicerrectorado de Relaciones Internacionales para la eliminación, en su caso, de las plazas de movilidad vinculadas a dicho convenio de la oferta del siguiente curso académico.

Reconocimiento y convalidación de créditos cursados en otras titulaciones y/o universidades españolas o extranjeras en los estudios de Postgrado

Art. 6.- Los Directores de los Programas de Postgrado elevarán al Vicerrectorado de Postgrado para su resolución las propuestas de reconocimiento o convalidación de créditos superados en otra titulación y/o Universidad a los estudiantes admitidos en sus programas que lo hubieran solicitado de acuerdo con los procedimientos establecidos por la Universidad.

Las resoluciones de reconocimiento deberán valorar el expediente universitario del alumno en su conjunto, así como los conocimientos y competencias asociados a las materias superadas, de conformidad con lo establecido en el párrafo segundo del artículo 2.

Transferencia de créditos.

Art. 7.- Los créditos superados por los estudiantes en sus anteriores estudios que no hayan sido objeto de reconocimiento se transferirán a su expediente académico de acuerdo con los procedimientos establecidos al efecto siempre que los estudios anteriores no hubieran conducido a la obtención de un título.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

ANEXO III- NORMATIVA DE RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS A LOS ESTUDIANTES DE GRADO POR LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES CULTURALES, DEPORTIVAS Y SOLIDARIAS, APROBADA POR EL CONSEJO DE GOBIERNO EN SESIÓN DE 30 DE OCTUBRE DE 2008.

En aplicación de lo dispuesto en el artículo 12.8 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, los estudiantes de grado podrán obtener el reconocimiento de un máximo de seis créditos optativos por la realización de las actividades deportivas, culturales y solidarias que se relacionan a continuación, con observancia de las condiciones y requisitos especificados para cada una de ellas.

Transitoriamente, los estudiantes de las licenciaturas, ingenierías y diplomaturas, hasta la total extinción de sus planes, podrán obtener el reconocimiento de un máximo de seis créditos de libre configuración o de humanidades por la realización de estas actividades.

No procederá el reconocimiento previsto en los apartados anteriores cuando alguna de estas actividades estuviera incluida en el plan de estudios o tuviera otro tipo de reconocimiento académico.

El Vicerrectorado de Grado es el competente para reconocer los créditos objeto de esta norma a propuesta de los responsables académicos correspondientes, a cuyo efecto establecerá el oportuno procedimiento.

1. ACTIVIDADES DEPORTIVAS

TIPO DE ACTIVIDAD	REQUISITOS	ACREDITACIÓN	CREDITOS
COMPETICIÓN INTERUNIVERSITARIA. REPRESENTACIÓN DE LA UNIVERSIDAD: SELECCIONES	Asistencia a los entrenamientos y Partidos/competiciones durante el curso completo	Informe técnico del servicio basado en un informe del entrenador en el que se valorará la participación y compromiso con el equipo y la aportación a los objetivos del mismo.	3
COMPETICIÓN INTERUNIVERSITARIA. REPRESENTACIÓN DE LA UNIVERSIDAD: MEDALLISTAS EN CTOS. UNIVERSITARIOS DE ESPAÑA, DE EUROPA, DEL MUNDO O UNIVERSIADAS	Obtención de medalla en alguno de los campeonatos indicados	Certificado de la medalla obtenida emitido por el Consejo Superior de Deportes.	3
DEPORTISTAS DE ALTA COMPETICIÓN EN GENERAL QUE CURSEN SUS ESTUDIOS EN LA UNIVERSIDAD CARLOS III	Estar incluidos en las relaciones de deportistas de alta competición nacional e internacional del Consejo Superior de Deportes durante un curso académico.	Informe técnico del servicio	2
ACTIVIDADES FÍSICAS DIRIGIDAS, DE CARÁCTER FORMATIVO: ESCUELAS DEPORTIVAS Y CURSOS DEPORTIVOS DE LAS DIFERENTES ESPECIALIDADES FÍSICO-DEPORTIVAS.	Participar en las actividades físicas programadas en las condiciones fijadas por la Universidad durante al menos 40 horas durante el curso académico.	Informe técnico en el que se valorará la asistencia, participación y consecución de objetivos propuestos a la vista de la evaluación realizada por los responsables de cada actividad.	1

1. ACTIVIDADES CULTURALES

TIPO DE ACTIVIDAD REQUISITOS ACREDITACIÓN CREDITOS

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

VIDAD			
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

MÚSICA, TEATRO, DANZA, PINTURA, FOTOGRAFÍA, VIDEO, PUBLICIDAD, ...) centradas por los responsables de cada de ellos durante nos 40 horas durante el curso académico.

RECITAL DE MÚSICA, TEATRO, DANZA, PINTURA, FOTOGRAFÍA, VIDEO, PUBLICIDAD, ...) dirigidas por los responsables de cada de ellos durante nos 40 horas durante el curso académico.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

FORMATIVO CONSISTENTES EN LA ASISTENCIA A ESPECTÁCULOS MUSICALES, DE DANZA, TEATRO, EXPOSICIONES, ACTIVIDADES DE LECTURA, VIAJES CULTURALES.

[illegible]

les como mínimo, y la realización de comen-

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

tarios críticos, trabajos y participación y discusión en el foro.	
PROYECTOS CULTURALES PROPUESTOS que se desarrollan en las aulas del proyecto, presentación de la memoria en la plataforma de gestión	PROYECTOS DE ESAPROLLO DOS POR ESTUDIANTES Tras la presentación anual de memorias, se seleccionan los proyectos más diferentes

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

los demás requisitos de disponibilidad en la convocatoria.

Relación con la gestión de proyectos culturales.

PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD COMPETENTE PARA LA GESTIÓN DE LAS INFORMACIONES ACTIVIDADES

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

dia formación y preparación de la documentación, en la que organizará la universidad, con la colaboración de los estudiantes.

C) ACTIVIDADES SOLIDARIAS

TIPO DE ACTIVIDAD	REQUISITOS	ACREDITACIÓN	CREDITOS
APOYO A ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD	Realización de las actividades y tareas propias del programa de la Universidad de apoyo a estudiantes con discapacidad durante un curso académico.: acompañamiento en traslados, toma de apuntes, adaptación de materiales de estudio, etc.	Informe técnico en el que se acreditarán las actividades realizadas por el estudiante durante el curso.	3
PROGRAMAS DE TUTORIZACIÓN A OTROS ESTUDIANRES (PROGRAMA ¿COMPAÑEROS¿)	Realización de las tareas propias del Programa: asistencia a la formación, participación en reuniones, realización de actividades de tutorización, etc. durante un curso académico	Informe técnico en el que se acreditarán las actividades realizadas por el estudiante durante el curso.	3
PROGRAMAS DE PREVENCIÓN DE DROGODEPENDENCIAS EN POBLACIÓN JOVEN U OTROS SIMILARES	Realización de las tareas propias del Programa: asistencia a la formación, participación en reuniones, actividades de prevención en la Universidad. etc. durante un curso académico	Informe técnico en el que se acreditarán las actividades realizadas por el estudiante durante el curso.	2
PROYECTOS SOLIDARIOS PROPUESTOS Y DESARROLLADOS POR ASOCIACIONES DE ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD	Ejecución de un proyecto que haya resultado seleccionado en la convocatoria anual de la universidad y asistencia a las sesiones de formación u otras actividades programadas por la universidad en relación con las asociaciones de estudiantes (Encuentro interanual interno y actividades similares) El estudiante que solicite el reconocimiento de créditos deberá figurar en el libro de socios.	Informe técnico en el que se acredite la realización efectiva del proyecto, la presentación de la memoria en el plazo establecido y el cumplimiento de los demás requisitos previstos, así como de las condiciones establecidas en las bases de la convocatoria.	1

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

VOLUNTARIADO EN ENTIDADES EXTERNAS SIN ÁNIMO DE LUCRO	Realización de actividades de voluntariado en entidades externas durante un curso académico previa presentación del correspondiente plan de actividades, que deberá estar autorizado por los técnicos de la universidad y de la entidad correspondiente, que establecerán igualmente las entrevistas periódicas de control y seguimiento que consideren necesarias.	Informe técnico en el que se acredite la realización del plan de actividades previsto, la presentación de la memoria en el plazo establecido y el cumplimiento de los demás requisitos fijados.	1
PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PROMOVIDOS POR LA UNIVERSIDAD.	Realización de actividades solidarias y de cooperación en proyectos promovidos por la universidad de ámbito internacional.	Informe técnico en el que se acredite la realización del plan de actividades previsto, la presentación de la memoria en el plazo establecido, así como el cumplimiento de los demás requisitos fijados.	1
ACTIVIDADES DE VOLUNTARIADO DE CARÁCTER DE CARÁCTER INTERNACIONAL	Realización de actividades de apoyo a las necesidades especiales de estudiantes y profesores extranjeros y colaboraciones como animador de los puntos de conversación en idiomas extranjeros para estudiantes de la Universidad durante 40 horas como mínimo a lo largo de un curso académico	Informe técnico en el que se relacionará el plan inicial de actividades previsto y se valorará su ejecución, el cumplimiento de los objetivos, de los requisitos y condiciones previstas, incluyendo las evaluaciones de los usuarios si estuvieran disponibles.	1

D) ACTIVIDADES DE REPRESENTACIÓN ESTUDIANTIL

TIPO DE ACTIVIDAD	REQUISITOS	ACREDITACIÓN	CREDITOS
REPRESENTAR A LOS ESTUDIANTES EN ALGUNO DE LOS ÓRGANOS DE REPRESENTACIÓN RECONOCIDOS EN LA UNVIERSIDAD	Realización de actividades de representación estudiantil en alguno de los órganos reconocidos de la universidad, durante un curso académico.	Informe técnico en el que se acrediten las actividades realizadas por el/la estudiante, según el plan previsto para dicho órgano de representación durante un curso académico. La asignación de créditos entre 1 y 3 por curso académico se fijará en relación con los diferentes niveles de representación por parte del Vicerrectorado competente de acuerdo con la Delegación en el caso de delegados de estudiantes.	De 1 a 3 créditos

Disposición derogatoria.- Queda derogada la Norma de reconocimiento de créditos de libre elección de las actividades deportivas realizadas por los estudiantes de la UC3M en las selecciones deportivas de la Universidad y en las que hayan obtenido medallas en campeonatos universitarios, aprobada por el Consejo de Gobierno en sesión de 12 de julio de 2007.

4.5 CURSO DE ADAPTACIÓN PARA TITULADOS

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS
Ver Apartado 5: Anexo 1.
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. En ellas se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Estos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas y problemas por parte del alumno. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas)/ THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Student receive course notes and will have basic reference texts to facilitatefollowing the classes and carrying out follow up work.Students partake in exercises to resolve practical problems and participatein workshops. (Subjects with 6 ECTS are 44 hours as a general rule/ 100% classroom instruction (excepting those subjects which do not have an exam and are 48 hours).
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad.// TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher.Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on- site attendance.
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad./ STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK.Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.
TRABAJO INDIVIDUAL SOBRE EL TRABAJO FIN DE GRADO. El estudiante desarrollará las competencias adquiridas a lo largo de sus estudios y aplicará los conocimientos aprendidos a la realización de un proyecto en el ámbito de este Grado que finalizará con una memoria escrita. En ella se plasmarán el análisis, resolución de cuestiones y conclusiones que correspondan en el ámbito del proyecto. Supone 299 horas con 0% presencialidad. // INDIVIDUAL WORK ON BACHELOR`S DEGREE FINAL PROJECT. Students apply competences and knowledge acquired during their studies in a Project from an area of the degree program, concluding with a written report. The foregoing reflects the corresponding projec`s analysis, resolution of issues and conclusions. The Project represents 299 hours/0% on-site.
PRESENTACIÓN ORAL DEL TRABAJO FIN DE GRADO. El estudiante realizará la defensa y presentación de su proyecto ante un tribunal argumentando con claridad las cuestiones que correspondan y resolviendo los problemas que se hayan podido suscitar en el proyecto. 1 hora/100% presencialidad./ ORAL PRESENTATION OF BACHELOR`S DEGREE FINAL PROJECT. The student defends their Project before a tribunal, clearly presenting the corresponding points with resolution of any problems arising in the Project.1 hour/100% on-site
PRÁCTICAS EXTERNAS. Prácticas realizadas en organismos externos, empresas o instituciones públicas o privadas. Para asignaturas de 6 ECTS supondrá como mínimo 141 horas y para asignaturas de 12 ECTS supondrá como mínimo 282 horas. Todas tienen el 100% de presencialidad./ EXTERNAL INTERNSHIPS. Internships carried out in external entities, companies and public or private institutions.Subjects with 6 ECTS entail a minimum of 141 hours and subjects with 12 ECTS entail a minimum of 282 hours. 100% on-site
Realización de la MEMORIA de las PRÁCTICAS.9 horas de carga lectiva (para 6 ECTS) y 18 horas de carga lectiva (para 12 ECTS), ambas con 0% de presencialidad/ Preparation of INTERNSHIP report. 9 hours workload (for 6 ECTS) and 18 hours (for 12 ECTS); both 0% on-site
TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 3 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 6 horas con un 100% de presencialidad./ WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 3 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 6 hours/100% on-site instruction.
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad/ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES
CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos. / THEORY CLASS. Classroom presentations by the teacher with IT and audiovisual support in which the subject`s main concepts are developed, while providing material and bibliography to complement student learning.
PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo. / PRACTICAL CLASS. Resolution of practical cases and problem, posed by the teacher, and carried out individually or in a group.
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad./ TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring sessions) or in-group (group tutoring sessions) for students with teacher as tutor. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/100% on-site.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

TUTELA DEL TRABAJO FIN DE GRADO. El tutor del Trabajo Fin de Grado asistirá y orientará al estudiante en todos aquellos aspectos necesarios para que realice un buen proyecto final y lo plasme con claridad y profesionalidad en la memoria escrita. Las tutorías podrán ser presenciales y también realizarse a través de medios electrónicos./ TUTORING FOR BACHELORS DEGREE FINAL PROJECT. The tutor for the Bachelor`s Degree Final Project helps and guides the student in all aspects necessary to carry out a solid final Project, and to write a corresponding clear and professional report. The tutoring sessions can be on-site or on line
TUTELA DE LAS PRÁCTICAS EXTERNAS. Asistencia del tutor académico individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes para el buen desarrollo, orientación y seguimiento de las prácticas realizadas en entidades externas. El tutor académico podrá apoyarse en los informes del tutor de la empresa o entidad externa. / / TUTORING FOR EXTERNAL INTERNSHIPS. Individualized academic help and guidance from tutor (individual tutoring sessions) or in-group (group tutoring) for the proper development, orientation and monitoring of internships carried out by students in external entities. The academic tutor may employ the reports from the entity or institution tutor as support.
PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Docencia aplicada/experimental a talleres y laboratorios bajo la supervisión de un tutor. / Applied/experimental learning/teaching in workshops and laboratories under the Tutor's supervision.
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%./ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final./ CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.
EVALUACIÓN CONTINUA TOTAL. Debido al contenido aplicado o características especiales de la materia, la valoración de los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposición en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. Supondrá el 100% de la nota final sin que resulte posible su evaluación mediante un examen final./ TOTAL CONTINUOUS EVALUATION. Due to the applied nature or special characteristics of the subject, the evaluation is of papers, projects, presentations, exercises, internships and workshops throughout the course.Represents 100% of the final grade, thus evaluation is not possible with a final exam.
EVALUACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO FIN DE GRADO: El tutor del TFG elaborará un informe de evaluación en el que se calificará el nivel alcanzado por cada estudiante durante el desarrollo del trabajo en cuanto a su capacidad de planificación y organización de la tarea, asistencia a las tutorías y otras actividades docentes programadas, nivel de consecución de los objetivos, competencias y habilidades así como cualquier otro aspecto que se considere necesario de acuerdo con el plan de estudios y la matriz de evaluación que establezca la normatica del Centro. El porcentaje de valoración será entre el 20% y el 40% de la nota final./EVALUATION OF THE TUTOR OF THE BACHELOR'S DEGREE FINAL :The ability to plan and organize the task, attendance at tutorials and other scheduled teaching activities will be assessed. The assessment percentage will be between 20% and 40% of the final grade.
EVALUACIÓN FINAL DE PRÁCTICAS. La evaluación se basa en la que realiza el tutor académico a la vista del desarrollo de las prácticas, el informe final del tutor de la entidad externa donde se realizan dichas prácticas y la memoria que haya elaborado y entregado el estudiante. El porcentaje de valoración será el 100%./ FINAL EVALUATION OF INTERNSHIPS. The evaluation is based on that made by the academic tutor as the internship was carried out, the final report of the tutor from the entity where the internship took place, and the written report prepared and presented by the student. 100% of the evaluation
EVALUACIÓN FINAL DEL TRABAJO FIN DE GRADO: La evaluación final del TFG del estudiante se realizará por un Tribunal en sesión pública o por un profesor individual de acuerdo con la normativa de la UC3M y según lo previsto por la reglamentación del Centro. En ella se valorará de conformidad con la matriz de evaluación que establezca el Centro, la consecución de objetivos, competencias y habilidades, así como cualquier otro aspecto que se considere necesario de acuerdo con el plan de estudios y la normativa del Centro. El porcentaje de valoración será entre el 60% y el 80% de la nota final./FINAL EVALUATION OF THE BACHELOR'S DEGREE FINAL PROJECT: The assessment percentage will be between 60% and 80% of the final grade.
5.5 SIN NIVEL 1
NIVEL 2: Conocimientos transversales/ Transversal Knowledge
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	15	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

	6	
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
		3
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
	6	
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Hojas de Cálculo. Nivel Avanzado/ Advanced knowledge of Spreadsheets		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	1,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
	1,5	
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Técnicas de expresión oral y escrita/ Writing and communication skills		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
	3	
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Técnicas de búsqueda y uso de información/ Information skills		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	1,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
	1,5	
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Habilidades profesionales interpersonales/ Interpersonal abilities		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
		3
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Humanidades/ Humanities		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
	6	
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

RA2 Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras

RA3 Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio;

RA4 Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio;

RA5 Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio;

RA6 Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

LO2 Be capable of applying their knowledge and problem-solving skills, through arguments or procedures developed and sustained by themselves, in complex or professional and specialized work settings that require the use of creative and innovative ideas.

LO3 Have the ability to collect and interpret data and information on which to base their conclusions including, where appropriate and pertinent, reflection on issues of a social, scientific or ethical nature within their field of study;

LO4 Be able to cope with complex situations or those that require the development of new solutions in the academic, work or professional field within their field of study;

LO5 Know how to communicate to all types of audiences (specialized or not) in a clear and precise manner, knowledge, methodologies, ideas, problems and solutions within the scope of their field of study;

LO6 Be able to identify their own training needs in their field of study and work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

RA DE LA MATERIA

-Saber utilizar hojas de cálculo para realizar cálculos matemáticos y estadísticos y representar gráficamente conjuntos de datos.
-Saber desarrollar argumentos de forma oral y escrita.
-Conocer y saber utilizar diferentes técnicas para manejar información bibliográfica y localizar documentos digitales en Internet. - Tener conocimientos en diversos aspectos necesarios para el desarrollo de actividades profesionales, incluyendo la resolución de conflictos, el trabajo en equipo y los procesos de negociación.

- Know how to use spreadsheets to perform mathematical and statistical calculations and graphically represent datasets.

- Know how to develop oral and written arguments.

- Know and use different techniques to handle bibliographic information and locate digital documents on the Internet.

- Have knowledge in various aspects necessary for the development of professional activities, including conflict resolution, teamwork and negotiation processes.

5.5.1.3 CONTENIDOS

HOJAS DE CÁLCULO. NIVEL AVANZADO/ADVANCED KNOWLEDGE OF SPREADSHEETS

Conocimientos avanzados de hojas de cálculo: tablas, fórmulas, gráficos, visualización de datos.

Advanced knowledge of spreadsheets: tables, formulas, graphs, data visualization

TÉCNICAS DE EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA/WRITING AND COMMUNICATION SKILLS

El programa consta de dos bloques temáticos: el primero aborda cuestiones que, en general, afectan tanto a la expresión escrita como a la expresión oral, y el segundo se ocupa de aspectos relacionados más específicamente con esta última modalidad. El método de trabajo no excluye una base teórica, imprescindible para la labor que habremos de desarrollar, pero da prioridad a la aplicación práctica de esas enseñanzas, por lo que el programa deberá aplicarse en forma de seminarios o talleres, con grupos reducidos, que posibiliten esa práctica y la tarea de corrección inmediata y seguimiento eficaz por parte de los profesores. Al rigor, a la intensidad, al dinamismo y a la utilidad de la tarea pretendemos sumar su condición de trabajo divertido y estimulante, de manera que el alumno compruebe eficazmente sus avances y sus logros.

1. CÓMO ORGANIZAR LOS CONTENIDOS

- La página en blanco: ¿por dónde empezar?

- Ya sé de qué quiero hablar: ¿cómo organizo ahora el contenido?

- Introducción y conclusión: dos partes fundamentales de la exposición.

2. EL BUEN USO DEL LENGUAJE

- La frase bien construida.

- Consejos para utilizar el vocabulario correctamente.

- Norma y uso de la lengua: lo que se puede y lo que no se debe decir.

3. LA EXPRESIÓN ESCRITA

- La estructura del texto escrito: el párrafo.

- Coherencia y cohesión.

- La escritura creativa al alcance de todos.

- La revisión del texto.

4. LA EXPRESIÓN ORAL

- Pronunciación y entonación.

- El diálogo.

- El trabajo en grupo ante una presentación oral pública. Requisitos previos. Distribución de tareas y papeles.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Aspectos formales de la presentación.

- La organización del discurso. Estructura de las intervenciones.

- El uso de la palabra y la entonación. Aspectos que deben tenerse en cuenta y aspectos que deben evitarse.

- La importancia de la gestualidad en la exposición.

- La improvisión de situaciones.

- La entrevista.

The program is divided into two main parts. The first deals with writing and the second with speaking. The work method will include providing students with a theoretical basis which is essential for understanding the work expected from them, but will focus primarily on applying this knowledge to practical exercises. Therefore, the program must be carried out in the form of seminars and work sessions in relatively small groups, which allow for quick feedback and follow-up from the teacher. The student is expected to take an active role in the learning process, participating in class activities and working in groups to carry out the tasks set by the teacher.

1. THE WRITING PROCESS

- Evaluating Texts

- Understanding Purpose and Register

- Understanding and Avoiding Plagiarism

- Organizing Paragraphs

- Introductions

- Conclusions

- Organizing the Main Body

- Rewriting and Proof-reading

2. ELEMENTS OF WRITING

- Argument

- Cause and Effect

- Comparison

- Discussion

- Cohesion

- Style

3. PUBLIC SPEAKING

- Evaluating and Analyzing Sound Documents

- Pronunciation and Intonation

- Essential Parts of a Presentation

- Organizing Your Presentation

- Effective Body Language

<u>TÉCNICAS DE BÚSQUEDA Y USO DE LA INFORMACIÓN/INFORMATION SKILLS</u>

1. DÓNDE ENCONTRAR INFORMACIÓN FIABLE

- Datos, información y conocimiento.

- Competencias en información.

- Fuentes de información: tipología y localización.

- Evaluación de los recursos informativos.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

2. USO ÉTICO DE LA INFORMACIÓN: CITACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA:

- Ética y propiedad intelectual.

- El trabajo académico sin plagio.

- Crear citas y referencias bibliográficas.

- Cómo presentar y ordenar las referencias bibliográficas.

- Programas informáticos para la gestión de citas y bibliografía.

3. RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN EN ENTORNOS ELECTRÓNICOS: RECURSOS GENERALES:

- Conceptos básicos.

- Procesos en la búsqueda de información electrónica.

- Bases de datos multidisciplinares.

- Herramientas de búsqueda en Internet.

4. RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN EN ENTORNOS ELECTRÓNICOS: RECURSOS ESPECIALIZADOS:

- Portales y Bases de datos especializadas

- Selección de recursos en la Red

- Nuevos espacios de interacción con el conocimiento. Redes sociales.

---

1. WHERE TO FIND RELIABLE INFORMATION

- Data, information and knowledge.

- Competences in information.

- Sources of information: typology and location.

- Evaluation of information resources.

2. ETHICAL USE OF INFORMATION: CITATION AND REFERENCES

- Ethics and intellectual property.

- The academic work without plagiarism.

- Create and manage in text citations and bibliographic references.

- Present and organize references.

- Software products for generating and managing citations and bibliographies.

3. INFORMATION RETRIEVAL: GENERAL RESOURCES

- Basic concepts of Information Retrieval.

- Information search processes in electronic environments.

- Multidisciplinary databases.

- Internet search tools.

4. INFORMATION RETRIEVAL: THEMATIC AND SPECIALIZED RESOURCES

- Portals and specialized databases.

- Selection of online resources.

- New spaces of knowledge interaction.

HABILIDADES INTERPERSONALES/INTERPERSONAL ABILITIES

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Habilidades interpersonales (Soft skills) tales como motivación, negociación, gestión del tiempo, interacción personal y comunicación, resolución de conflictos, trabajo en equipo; así como edición de video curriculum vitae.

Interpersonal abilities (soft skills) such as motivation, bargaining, time management, personal interaction and communication, conflict resolution, team work, video editing of curriculum vitae.

HUMANIDADES/HUMANITIES

Los créditos se pueden obtener realizando cursos o actividades que proporcionan al alumno unas competencias y formación transversales ámbito de los estudios que cursa.

Those credits can be accomplished by following courses or activities that give competences and transversal training to students about the studies he is enrolled in.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG6 - Capacidad para sintetizar las conclusiones obtenidas de los análisis realizados y presentarlas de manera clara y convincente tanto por escrito como oralmente./Ability to synthesize the conclusions obtained from the analyses carried out and present them clearly and convincingly both in writing and orally

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado./Ability to communicate knowledge orally and in writing to both specialised and non-specialised audiences

CT2 - Trabajar en equipo en contextos internacionales e interdisciplinares/Teamwork in international and interdisciplinary contexts

CT3 - Adquirir conocimientos básicos humanísticos que permitan completar el perfil formativo transversal del estudiante./To acquire basic humanistic knowledge that allows to complete the transversal formative profile of the student

CT4 - Conocer y ser capaz de manejar habilidades interpersonales sobre iniciativa y responsabilidad, negociación, inteligencia emocional, etc. así como herramientas de cálculo que permitan consolidar las habilidades técnicas básicas que se requieren en todo ámbito profesional/To know and be able to handle interpersonal skills about initiative and responsibility, negotiation, emotional intelligence, etc. as well as calculation tools that allow to consolidate the basic technical skills that are required in any professional environment

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE20 - Capacidad para utilizar herramientas de visualización de datos para poder comunicar los resultados de los análisis realizados sobre los mismos, adaptándolos a públicos diferentes tanto técnico como no técnico./Ability to use data visualization tools to communicate the results of data analysis, adapting them to different audiences, both technical and non-technical

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. En ellas se presentarán los conocimientos	120	100

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

que deben adquirir los alumnos. Estos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas y problemas por parte del alumno. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas)/ THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Student receive course notes and will have basic reference texts to facilitatefollowing the classes and carrying out follow up work.Students partake in exercises to resolve practical problems and participatein workshops. (Subjects with 6 ECTS are 44 hours as a general rule/ 100% classroom instruction (excepting those subjects which do not have an exam and are 48 hours).		
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad.// TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher.Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on-site attendance.	10	100
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad./ STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK.Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	245	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos. / THEORY CLASS. Classroom presentations by the teacher with IT and audiovisual support in which the subject`s main concepts are developed, while providing material and bibliography to complement student learning.

PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo. / PRACTICAL CLASS. Resolution of practical cases and problem, posed by the teacher, and carried out individually or in a group.

TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad./ TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring sessions) or in-group (group tutoring sessions) for students with teacher as tutor. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/100% on-site.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN CONTINUA TOTAL. Debido al contenido aplicado o características especiales de la materia, la valoración de los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposición en	100.0	100.0

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. Supondrá el 100% de la nota final sin que resulte posible su evaluación mediante un examen final./ TOTAL CONTINUOUS EVALUATION. Due to the applied nature or special characteristics of the subject, the evaluation is of papers, projects, presentations, exercises, internships and workshops throughout the course.Represents 100% of the final grade, thus evaluation is not possible with a final exam.		
NIVEL 2: Matemáticas/ Mathematics		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	**RAMA**	**MATERIA**
Básica	Ingeniería y Arquitectura	Matemáticas
ECTS NIVEL2	30	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
18	6	6
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Cálculo I / Calculus I		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
6		
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Álgebra Lineal/ Linear algebra		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
6		
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Probabilidad y análisis de datos/ Probability and Data Analysis		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
6		
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

NIVEL 3: Cálculo II/ Calculus II		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Matemática discreta/ Discrete mathematics		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
		6
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

RA1. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la ciencia e ingeniería de datos con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento

RA2. Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

RA3. Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio;

RA5. Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio;

--

LO1. Students should have acquired advanced knowledge and demonstrated an understanding of the theoretical and practical aspects and working methodology in the field of data science and engineering with a depth that reaches the forefront of knowledge.

LO2. Be capable of applying their knowledge and problem-solving skills, through arguments or procedures developed and sustained by themselves, in complex or professional and specialized work settings that require the use of creative and innovative ideas.

LO3. Have the ability to collect and interpret data and information on which to base their conclusions including, where appropriate and pertinent, reflection on issues of a social, scientific or ethical nature within their field of study;

LO4. Be able to cope with complex situations or those that require the development of new solutions in the academic, work or professional field within their field of study;

LO5. Know how to communicate to all types of audiences (specialized or not) in a clear and precise manner, knowledge, methodologies, ideas, problems and solutions within the scope of their field of study;

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

- Describir, plantear y modelar problemas en lenguaje matemático.
- Resolver problemas descritos matemáticamente empleando las herramientas del álgebra, el cálculo diferencial e integral y la teoría de la probabilidad.
- Traducir los resultados matemáticos a conclusiones sobre el problema original.

- Describe, pose, and model problems in mathematical language.
- Solve problems described mathematically using the tools of algebra, differential and integral calculus, and probability theory.
- Translate mathematical results into conclusions about the original problem.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Cálculo I/Calculus I

1. Propiedades de los números reales.
2. Funciones reales de una variable real.
3. Sucesiones y series de números reales.
4. Límites, continuidad y derivabilidad.
5. Desarrollos de Taylor y aplicaciones. Optimización.
6. Representación gráfica de funciones.
7. Primitivas e integración. Métodos de integración.
8. Áreas, longitudes y volúmenes de revolución.

---

1. Properties of real numbers.
2. Real functions of a real variable.
3. Sequences and series of real numbers.
4. Limits, continuity and differentiability.
5. Taylor expansions and applications. Optimization.
6. Graphing functions.
7. Primitives and integration. Integration methods.
8. Areas, lengths and volumes of revolution.

Álgebra lineal/Linear Algebra

1. Números complejos.
2. Sistemas de ecuaciones lineales.
3. Espacios vectoriales.
4. Álgebra de matrices.
5. Valores y vectores propios. Diagonalización de matrices.
6. Ortogonalidad.
7. Mínimos cuadrados.
8. Descomposición en valores singulares.

---

1. Complex numbers.
2. Systems of linear equations.
3. Vector spaces.
4. Matrix algebra.
5. Eigenvalues and eigenvectors. Matrix diagonalization.
6. Orthogonality.
7. Least squares.
8. Singular value decomposition.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Probabilidad y análisis de datos/Probability and Data Analysis

1. Introducción a la estadística:

- Conceptos generales
- Métodos de muestreo
- Introducción a las herramientas de visualización

2. Espacio de probabilidad:

- Propiedades básicas
- Independencia y Probabilidad Condicional
- Probabilidad Total
- Teorema de Bayes

3. Estadística univariante:

- Técnicas de visualización
- Medidas características
- Transformaciones

4. Variables aleatorias:

- Distribuciones
- Medidas características
- Transformaciones
- Ejemplos

5. Estadísticas bivariantes:

- Técnicas de visualización
- Medidas características
- Transformaciones

6. Vectores aleatorios:

- Distribuciones
- Medidas características
- Transformaciones
- Ejemplos

7. Aplicación a datos reales:

- Casos de estudio
- Introducción a la regresión lineal simple

---

1. Introduction to statistics:
    - General concepts
    - Sampling methods
    - Introduction to visualization tools
2. Probability Space:
    - Basic properties
    - Independence and Conditional Probability
    - Total Probability
    - Bayes Theorem
3. Univariate statistics:
    - Visualization techniques
    - Characteristic measures
    - Transformations
4. Random variables:
    - Distributions
    - Characteristic measures
    - Transformations
    - Examples
5. Bivariate statistics:
    - Visualization techniques
    - Characteristic measures
    - Transformations
6. Random vectors:
    - Distributions
    - Characteristic measures
    - Transformations
    - Examples
7. Application to real data:
    - Case studies
    - Introduction to simple linear regression

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Cálculo II/Calculus II

1. El espacio euclídeo #n y sus conjuntos.
2. Funciones escalares y vectoriales de n variables reales.
3. Límites, continuidad y diferenciabilidad.
4. Derivadas de orden superior y comportamiento local de funciones.
5. Optimización con y sin restricciones.
6. Operadores diferenciales y propiedades geométricas.
7. Integración múltiple. Técnicas y cambios de variables.
8. Integrales de línea y de superficie.
9. Teoremas integrales del cálculo vectorial en #2 y #3.

---

1. The Euclidean space #n and its sets.
2. Scalar and vector functions of n real variables.
3. Limits, continuity and differentiability.
4. Higher order derivatives and local behavior of functions.
5. Optimization with and without constraints.
6. Differential operators and geometric properties.
7. Multiple integration. Techniques and changes of variables.
8. Line and surface integrals.
9. Integral theorems of vector calculus in #2 and #3.

Matemática discreta/Discrete Mathematics

1. Funciones y relaciones.
2. Fundamentos de teoría de números.
3. Aritmética modular.
4. Introducción a las ecuaciones diofánticas.
5. Introducción a los grupos finitos.
6. Combinatoria.
7. Relaciones de recurrencia.
8. Fundamentos de teoría de grafos.
9. Aplicaciones a redes.

---

1. Functions and relations.
2. Fundamentals of number theory.
3. Modular arithmetics.
4. Introduction to Diophantine equations.
5. Introduction to finite groups.
6. Combinatorics.
7. Recurrence relations.
8. Fundamentals of graph theory.
9. Applications to networks.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y la ciencia de datos, resolverlos y comunicarlos de forma eficiente./Adequate knowledge and skills to analyze and synthesize basic problems related to engineering and data science, solve them and communicate them efficiently

CG2 - Conocimiento de materias básicas científicas y técnicas que capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones./Knowledge of basic scientific and technical subjects that qualify for the learning of new methods and technologies, as well as providing a great versatility to adapt to new situations

CG4 - Capacidad para la resolución de los problemas tecnológicos, informáticos, matemáticos y estadísticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos/Ability to solve technological, computer, mathematical and statistical problems that may arise in data engineering and science

CG5 - Capacidad para resolver problemas formulados matemáticamente aplicados a diversas materias, empleando algoritmos numéricos y técnicas computacionales./Ability to solve mathematically formulated problems applied to various subjects, using numerical algorithms and computational techniques.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CT1 - Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado./Ability to communicate knowledge orally and in writing to both specialised and non-specialised audiences
CT4 - Conocer y ser capaz de manejar habilidades interpersonales sobre iniciativa y responsabilidad, negociación, inteligencia emocional, etc. así como herramientas de cálculo que permitan consolidar las habilidades técnicas básicas que se requieren en todo ámbito profesional/To know and be able to handle interpersonal skills about initiative and responsibility, negotiation, emotional intelligence, etc. as well as calculation tools that allow to consolidate the basic technical skills that are required in any professional environment
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra; geometría; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización./Ability to solve mathematical problems that may arise in data engineering and science. Ability to apply knowledge of: algebra; geometry; differential and integral calculus; numerical methods; numerical algorithms; statistics and optimization
CE2 - Capacidad para identificar correctamente problemas de tipo predictivo correspondientes a unos objetivos y unos datos determinados y emplear los resultados básicos del análisis de regresión como fundamento básico de los métodos de predicción./ Ability to correctly identify predictive problems corresponding to certain objectives and data and to use the basic results of regression analysis as the basis for prediction methods
CE5 - Capacidad para comprender y manejar conceptos fundamentales de probabilidad y estadística y ser capaz de representar y manipular datos para extraer información significativa de los mismos./Ability to understand and manage fundamental concepts of probability and statistics and be able to represent and manipulate data to extract meaningful information from them

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. En ellas se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Estos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas y problemas por parte del alumno. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas)/ THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Student receive course notes and will have basic reference texts to facilitatefollowing the classes and carrying out follow up work.Students partake in exercises to resolve practical problems and participatein workshops. (Subjects with 6 ECTS are 44 hours as a general rule/ 100% classroom instruction (excepting those subjects which do not have an exam and are 48 hours).	220	100
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad.// TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher.Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on-site attendance.	20	100

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad./ STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK.Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	490	0
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad/ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site	4	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos. / THEORY CLASS. Classroom presentations by the teacher with IT and audiovisual support in which the subject`s main concepts are developed, while providing material and bibliography to complement student learning.		
PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo. / PRACTICAL CLASS. Resolution of practical cases and problem, posed by the teacher, and carried out individually or in a group.		
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad./ TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring sessions) or in-group (group tutoring sessions) for students with teacher as tutor. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/100% on-site.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%./ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.	0.0	60.0
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final./ CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.	40.0	100.0
NIVEL 2: Técnicas de optimización/ Optimization methods		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	12	

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
6	6	
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Métodos numéricos/ Numerical methods		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
6		
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Optimización y analítica/ Optimization and Analytics		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
	6	
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA1. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la ciencia e ingeniería de datos con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento

RA2. Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras

RA3. Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio;

RA4. Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio;

RA5. Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio;

RA6. Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

--

LO1. Students should have acquired advanced knowledge and demonstrated an understanding of the theoretical and practical aspects and working methodology in the field of data science and engineering with a depth that reaches the forefront of knowledge.

LO2. Be capable of applying their knowledge and problem-solving skills, through arguments or procedures developed and sustained by themselves, in complex or professional and specialized work settings that require the use of creative and innovative ideas.

LO3. Have the ability to collect and interpret data and information on which to base their conclusions including, where appropriate and pertinent, reflection on issues of a social, scientific or ethical nature within their field of study;

LO4. Be able to cope with complex situations or those that require the development of new solutions in the academic, work or professional field within their field of study;

LO5. Know how to communicate to all types of audiences (specialized or not) in a clear and precise manner, knowledge, methodologies, ideas, problems and solutions within the scope of their field of study;

LO6. Be able to identify their own training needs in their field of study and work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

- Describir problemas de toma de decisiones como problemas de optimización.
- Diseñar algoritmos numéricos para resolver problemas planteados matemáticamente.
- Saber analizar la precisión y estabilidad de un método numérico.

--

- Describe decision making problems as optimization problems.
- Design numerical algorithms to solve mathematically posed problems.
- Know how to analyze the precision and stability of a numerical method.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Métodos numéricos/Numerical Methods

1. Fundamentos (coma flotante, errores, estabilidad, algoritmos...).
2. Álgebra lineal numérica: sistemas de ecuaciones lineales, factorización de matrices, diagonalización, mínimos cuadrados.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

3. Solución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales.
4. Optimización numérica.
5. Interpolación y aproximación de funciones.
6. Derivación e integración numéricas.
7. Transformada de Fourier rápida.

---

1. Fundamentals (floating point, errors, stability, algorithms...).
2. Numerical linear algebra: systems of linear equations, matrix factorization, diagonalization, least squares.
3. Numerical solution of equations and systems of nonlinear equations.
4. Numerical optimization.
5. Interpolation and approximation of functions.
6. Numerical differentiation and integration.
7. Fast Fourier Transform.

Optimización y Analítica/Optimization and Analytics

1. Introducción: proceso de modelado en problemas de toma de decisiones
2. Modelos Lineales: modelización, aplicaciones, método Simplex
3. Modelos Discretos: aplicaciones, variables binarias, restricciones lógicas, algoritmos
4. Modelos No Lineales: aplicaciones, condiciones de optimalidad, método de Newton
5. Casos de Estudio

---

1. Introduction: process modeling in decision-making problems
2. Linear Models: modeling, applications, Simplex method
3. Discrete Models: applications, binary variables, logic constraints, algorithms
4. Non-linear Models: applications, optimality conditions, Newton¿s method
5. Case Studies

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Conocimiento de materias básicas científicas y técnicas que capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones./Knowledge of basic scientific and technical subjects that qualify for the learning of new methods and technologies, as well as providing a great versatility to adapt to new situations

CG3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del tratamiento de datos. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor./Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, and to communicate and transmit knowledge, skills and abilities, understanding the ethical, social and professional responsibility of the data processing activity. Leadership capacity, innovation and entrepreneurial spirit

CG4 - Capacidad para la resolución de los problemas tecnológicos, informáticos, matemáticos y estadísticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos/Ability to solve technological, computer, mathematical and statistical problems that may arise in data engineering and science

CG5 - Capacidad para resolver problemas formulados matemáticamente aplicados a diversas materias, empleando algoritmos numéricos y técnicas computacionales./Ability to solve mathematically formulated problems applied to various subjects, using numerical algorithms and computational techniques.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado./Ability to communicate knowledge orally and in writing to both specialised and non-specialised audiences

CT4 - Conocer y ser capaz de manejar habilidades interpersonales sobre iniciativa y responsabilidad, negociación, inteligencia emocional, etc. así como herramientas de cálculo que permitan consolidar las habilidades técnicas básicas que se requieren en todo

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

ámbito profesional/To know and be able to handle interpersonal skills about initiative and responsibility, negotiation, emotional intelligence, etc. as well as calculation tools that allow to consolidate the basic technical skills that are required in any professional environment
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra; geometría; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización./Ability to solve mathematical problems that may arise in data engineering and science. Ability to apply knowledge of: algebra; geometry; differential and integral calculus; numerical methods; numerical algorithms; statistics and optimization
CE4 - Capacidad para la modelización matemática, implementación algorítmica y resolución de problemas de optimización relacionados con la ciencia de datos./Capability for mathematical modeling, algorithmic implementation and optimization problem solving related to data science
CE8 - Capacidad para diferenciar estructuras de datos, algoritmia, bases de datos y ficheros orientados al tratamiento de datos./ Ability to differentiate data structures, algorithms, databases and files oriented to data processing

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. En ellas se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Estos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas y problemas por parte del alumno. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas)/ THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Student receive course notes and will have basic reference texts to facilitatefollowing the classes and carrying out follow up work.Students partake in exercises to resolve practical problems and participatein workshops. (Subjects with 6 ECTS are 44 hours as a general rule/ 100% classroom instruction (excepting those subjects which do not have an exam and are 48 hours).	88	100
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad.// TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher.Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on-site attendance.	8	100
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad./ STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK.Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	196	0

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 3 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 6 horas con un 100% de presencialidad./ WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 3 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 6 hours/100% on-site instruction.	6	100
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad/ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site	4	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos. / THEORY CLASS. Classroom presentations by the teacher with IT and audiovisual support in which the subject`s main concepts are developed, while providing material and bibliography to complement student learning.

PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo. / PRACTICAL CLASS. Resolution of practical cases and problem, posed by the teacher, and carried out individually or in a group.

TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad./ TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring sessions) or in-group (group tutoring sessions) for students with teacher as tutor. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/100% on-site.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Docencia aplicada/experimental a talleres y laboratorios bajo la supervisión de un tutor. / Applied/experimental learning/teaching in workshops and laboratories under the Tutor's supervision.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%./ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.	0.0	60.0
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final./ CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.	40.0	100.0

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

NIVEL 2: Técnicas informáticas/ Computer skills		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	**RAMA**	**MATERIA**
Mixta	Ingeniería y Arquitectura	Informática
ECTS NIVEL2		
ECTS OPTATIVAS	**ECTS OBLIGATORIAS**	**ECTS BÁSICAS**
	18	18
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
6	6	12
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
6	6	
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Programación/ Programming		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
6		
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Estructura de datos y algoritmos/ Data structures and algorithms		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Teoría de autómatas y compiladores/ Automata theory and compilers		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
		6
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Bases de datos/ Data Base		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
		6

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Protección de datos y ciberseguridad/ Data protection & cybersecurity		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
6		
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Computación masiva/ Massive computing		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
	6	
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA1. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la ciencia e ingeniería de datos con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento

RA2. Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras

RA3. Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio;

RA4. Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio;

RA5. Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio;

RA6. Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

--

LO1. Students should have acquired advanced knowledge and demonstrated an understanding of the theoretical and practical aspects and working methodology in the field of data science and engineering with a depth that reaches the forefront of knowledge.

LO2. Be capable of applying their knowledge and problem-solving skills, through arguments or procedures developed and sustained by themselves, in complex or professional and specialized work settings that require the use of creative and innovative ideas.

LO3. Have the ability to collect and interpret data and information on which to base their conclusions including, where appropriate and pertinent, reflection on issues of a social, scientific or ethical nature within their field of study;

LO4. Be able to cope with complex situations or those that require the development of new solutions in the academic, work or professional field within their field of study;

LO5. Know how to communicate to all types of audiences (specialized or not) in a clear and precise manner, knowledge, methodologies, ideas, problems and solutions within the scope of their field of study;

LO6. Be able to identify their own training needs in their field of study and work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

- Diseñar e implementar un programa de ordenador dados unos requisitos previos
- Elegir e implementar estructuras de datos más adecuadas para representar diferentes tipos de datos
- Diseñar y desarrollar un traductor eficiente de un formato de datos a otro
- Diseñar una base de datos adecuada para la gestión de datos masiva
- Diseñar e implementar métodos de protección de datos y mantenimiento de la seguridad
- Diseñar, implementar y gestionar un conjunto de unidades de cómputo para tareas de análisis de datos

--

- Design and implement a computer program given some prerequisites

- Choose and implement suitable data structures to represent different types of data

- Design and develop an efficient translator from one data format to another

- Design a database suitable for massive data management

- Design and implement data protection and security maintenance methods

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Design, implement, and manage a set of computing units for data analysis tasks

5.5.1.3 CONTENIDOS

Programación/Programming

1. Introducción a la programación
2. Tipos de datos
3. Variables y constantes
4. Estructuras de control
5. Estructuras de datos
6. Funciones
7. Librerías
8. Introducción a la programación Orientada a Objetos
9. Algoritmos básicos

---

1. Introduction to programming
2. Data types
3. Variables and constants
4. Control structures
5. Data structures
6. Functions
7. Libraries
8. Introduction to object-oriented programming
9. Introduction to algorithms

Estructura de Datos y Algoritmos/Data structures and algorithms

1. Introducción
2. Análisis
3. Estructuras de Datos básicas
4. Recursividad
5. Árboles y algoritmos
6. Grafos y Algoritmos

---

1. Introduction
2. Analysis
3. Basic Data Structures
4. Recursion
5. Trees and Tree algorithms
6. Graphs and Graph Algorithms

Teoría de autómatas y compiladores/Automata Theory and Compilers

1. Lenguajes, gramáticas y autómatas
2. Autómatas finitos
3. Expresiones regulares
4. Análisis léxico
5. Autómatas a pila
6. Análisis sintáctico
7. Generación de código

---

1. Languages, grammars and automata
2. Finite automata
3. Regular Expressions
4. Lexical analysis
5. Pushdown autómata
6. Syntactic Analysis
7. Code generation

Bases de Datos/Databases

1. Ciclo de vida de los datos
2. Roles en gestión de información
3. Componentes de un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD)
4. Modelado de Datos: describiendo datos a distintos niveles.
5. Modelo de Datos Relacional
6. Uso de un lenguaje de consulta declarativo: SQL
7. Gestionando datos estructurados, semi-estructurados y no estructurados.
8. Diferencias entre modelos de datos relacionales y semi-estructurados: Bases de Datos SQL y noSQL.

---

1. Data Life cycle
2. Information management roles
3. Components of a database management system (DBMS)
4. Data modelling: describing data at different levels
5. Relational data model

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

6. Use of a declarative query language: SQL
7. Managing structured, semi-structured and no structured data.
8. Differences between relational and semi-structured data models: SQL and NoSQL databases

Protección de Datos y Ciberseguridad/Data Protection & Cybersecurity

1. Introducción a la Ciberseguridad
2. Principios de Protección de Datos
3. Privacidad en Big Data
4. Gestión y Administración de la Seguridad
5. Aspectos Legales de la Protección de Datos

---

1. Introduction to Cybersecurity
2. Principles of Data Protection
3. Privacy in Big Data
4. Security management and government
5. Legal aspects of data protection

COMPUTACIÓN MASIVA/MASSIVE COMPUTING

1. Arquitectura de plataformas de computación
2. Utilidades de procesamiento en el sistema
3. Sistemas de almacenamiento masivo
4. Plataformas de computación masiva para Big Data
5. Paradigmas de computación masiva de datos
6. Frameworks para la computación intensiva en datos
7. Casos de uso en la empresa

---

1. Architecture of computing platforms
2. Processing utilities in the system
3. Massive Storage Systems
4. Massive computing platforms for Big Data
5. Paradigms for Data Massive Computing
6. Frameworks for data-intensive computing
7. Use cases in the companies

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y la ciencia de datos, resolverlos y comunicarlos de forma eficiente./Adequate knowledge and skills to analyze and synthesize basic problems related to engineering and data science, solve them and communicate them efficiently

CG2 - Conocimiento de materias básicas científicas y técnicas que capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones./Knowledge of basic scientific and technical subjects that qualify for the learning of new methods and technologies, as well as providing a great versatility to adapt to new situations

CG3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del tratamiento de datos. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor./Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, and to communicate and transmit knowledge, skills and abilities, understanding the ethical, social and professional responsibility of the data processing activity. Leadership capacity, innovation and entrepreneurial spirit

CG4 - Capacidad para la resolución de los problemas tecnológicos, informáticos, matemáticos y estadísticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos/Ability to solve technological, computer, mathematical and statistical problems that may arise in data engineering and science

CG5 - Capacidad para resolver problemas formulados matemáticamente aplicados a diversas materias, empleando algoritmos numéricos y técnicas computacionales./Ability to solve mathematically formulated problems applied to various subjects, using numerical algorithms and computational techniques.

CG6 - Capacidad para sintetizar las conclusiones obtenidas de los análisis realizados y presentarlas de manera clara y convincente tanto por escrito como oralmente./Ability to synthesize the conclusions obtained from the analyses carried out and present them clearly and convincingly both in writing and orally

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado./Ability to communicate knowledge orally and in writing to both specialised and non-specialised audiences
CT2 - Trabajar en equipo en contextos internacionales e interdisciplinares/Teamwork in international and interdisciplinary contexts
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE4 - Capacidad para la modelización matemática, implementación algorítmica y resolución de problemas de optimización relacionados con la ciencia de datos./Capability for mathematical modeling, algorithmic implementation and optimization problem solving related to data science
CE7 - Capacidad para asimilar los conceptos básicos de la programación y capacidad de realización de programas orientados al análisis de datos./Ability to assimilate basic concepts of programming and ability to perform programs oriented to data analysis.
CE8 - Capacidad para diferenciar estructuras de datos, algoritmia, bases de datos y ficheros orientados al tratamiento de datos./ Ability to differentiate data structures, algorithms, databases and files oriented to data processing
CE9 - Capacidad para conocer la teoría de los lenguajes, gramáticas y automátas y su aplicación al análisis léxico y sintáctico asociado al análisis de datos/Ability to know the theory of languages, grammars and automata and their application to lexical and syntactic analysis associated with data analysis.
CE10 - Capacidad para utilizar las principales tecnologías usadas para el procesamiento de grandes cantidades de datos./Ability to use the main technologies used for processing large amounts of data
CE17 - Capacidad para conocer los requisitos de seguridad (con énfasis en la privacidad) de los entornos de big data y las consiguientes medidas de protección: técnicas; organizativas y legales, así como conocer y manejar las técnicas de cifrado y su utilización para garantizar la seguridad de los datos./Ability to know the security requirements (with an emphasis on privacy) of big data environments and the consequent protection measures: technical; organizational and legal, as well as to know and handle encryption techniques and their use to guarantee data security
CE18 - Capacidad para adquirir conocimientos básicos y fundamentales de arquitecturas de red./Ability to acquire basic and fundamental knowledge of network architectures
CE21 - Capacidad para utilizar herramientas modernas de optimización para resolver problemas prácticos de forma eficiente./ Ability to use modern optimization tools to solve practical problems efficiently

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. En ellas se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Estos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas y problemas por parte del alumno. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas)/ THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and	264	100

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

concepts students must acquire. Student receive course notes and will have basic reference texts to facilitatefollowing the classes and carrying out follow up work.Students partake in exercises to resolve practical problems and participatein workshops. (Subjects with 6 ECTS are 44 hours as a general rule/ 100% classroom instruction (excepting those subjects which do not have an exam and are 48 hours).		
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad.// TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher.Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on-site attendance.	24	100
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad./ STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK.Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	588	0
TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 3 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 6 horas con un 100% de presencialidad./ WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 3 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 6 hours/100% on-site instruction.	30	100
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad/ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site	4	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos. / THEORY CLASS. Classroom presentations by the teacher with IT and audiovisual support in which the subject`s main concepts are developed, while providing material and bibliography to complement student learning.

PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo. / PRACTICAL CLASS. Resolution of practical cases and problem, posed by the teacher, and carried out individually or in a group.

TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad./ TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring sessions) or in-group (group tutoring sessions) for students with teacher as tutor. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/100% on-site.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Docencia aplicada/experimental a talleres y laboratorios bajo la supervisión de un tutor. / Applied/experimental learning/teaching in workshops and laboratories under the Tutor's supervision.		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	**PONDERACIÓN MÍNIMA**	**PONDERACIÓN MÁXIMA**
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%./ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.	0.0	60.0
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final./ CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.	40.0	100.0
NIVEL 2: Técnicas estadísticas y de tratamiento de señales/ Statistics and signal processing techniques		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	**RAMA**	**MATERIA**
Mixta	Ciencias Sociales y Jurídicas	Estadística
ECTS NIVEL2		
ECTS OPTATIVAS	**ECTS OBLIGATORIAS**	**ECTS BÁSICAS**
	30	6
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
	6	6
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
12		6
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
6		
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Introducción a la modelización estadística/ Introduction to Statistical Modeling		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Señales y sistemas/ Signals and Systems		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
		6
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Tratamiento estadístico de señales/ Statistical Signal Processing		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
6		
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Modelización predictiva/ Predictive Modeling		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
6		
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Análisis Bayesiano de datos/ Bayesian Data Analysis		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
		6

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Tratamiento de audio, video y visión artificial/ Audio processing, Video processing and Computer vision		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
6		
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

RA1. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la ciencia e ingeniería de datos con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento

RA2. Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras

RA3. Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio;

RA4. Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio;

RA5. Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio;

RA6. Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

--

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

LO1. Students should have acquired advanced knowledge and demonstrated an understanding of the theoretical and practical aspects and working methodology in the field of data science and engineering with a depth that reaches the forefront of knowledge.

LO2. Be capable of applying their knowledge and problem-solving skills, through arguments or procedures developed and sustained by themselves, in complex or professional and specialized work settings that require the use of creative and innovative ideas.

LO3. Have the ability to collect and interpret data and information on which to base their conclusions including, where appropriate and pertinent, reflection on issues of a social, scientific or ethical nature within their field of study;

LO4. Be able to cope with complex situations or those that require the development of new solutions in the academic, work or professional field within their field of study;

LO5. Know how to communicate to all types of audiences (specialized or not) in a clear and precise manner, knowledge, methodologies, ideas, problems and solutions within the scope of their field of study;

LO6. Be able to identify their own training needs in their field of study and work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

- Diferenciar adecuadamente los conceptos de estadístico, parámetro y muestra.
- Identificar los distintos elementos que componen un contraste de hipótesis estadístico.
- Obtener los intervalos de confianza para una situación concreta, así como resolver problemas que impliquen contrastes de hipótesis.
- Identificar cuándo es correcto considerar un modelo de regresión lineal o no lineal e implementar adecuadamente el modelo óptimo.
- Tener conocimientos básicos del planteamiento de un problema estadístico desde la perspectiva bayesiana.
- Saber aplicar la metodología bayesiana en modelos de regresión, redes o clasificación.
- Saber analizar y diseñar sistemas lineales e invariantes
- Saber analizar señales en el dominio de la frecuencia
- Saber representar una señal a partir de muestras y reconstruir una señal a partir de sus muestras
- Saber analizar y tratar señales aleatorias y procesos estocásticos en general
- Saber diseñar estimadores estadísticos de parámetros y señales
- Saber formular clasificadores de señales
- Saber diseñar clasificadores de imagen y vídeo, así como extractores de características de imagen y vídeo

---

- Adequately differentiate the concepts of statistic, parameter and sample.
- Identify the different elements that make up a statistical hypothesis testing.
- Obtain confidence intervals for a specific situation, as well as solve problems involving hypothesis tests.
- Identify when it is correct to consider a linear or non-linear regression model and adequately implement the optimal model.
- Have basic knowledge of the approach to a statistical problem from a Bayesian perspective.
- Know how to apply the Bayesian methodology in regression, network or classification models.
- Know how to analyze and design linear and invariant systems.
- Know how to analyze signals in the frequency domain.
- Know how to represent and reconstruct a signal from its samples.
- Know how to analyze and process random signals and stochastic processes in general.
- Know how to design statistical estimators of parameters and signals.
- Know how to formulate signal classifiers.
- Know how to design image and video classifiers, as well as image and video feature extractors.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Introducción a la modelización estadística/Introduction to Statistical Modeling

1. Introducción a la inferencia estadística.
    - Población y muestra
    - Distribución de un estadístico muestral
    - La distribución de la media muestral
    - Estimación y estimadores
    - Método de los momentos
    - Diagnóstico del modelo
    - Transformaciones que mejoran la normalidad
2. Intervalos de confianza
    - Para una población
    - Para dos poblaciones
3. Contraste de hipótesis
    - Introducción al contraste de hipótesis
    - Errores de Tipo I y Tipo II
    - Potencia de un contraste estadístico
    - p-Valor
4. Contrastes paramétricos de una muestra
    - Contraste para la media de una población normal
    - Contraste para la varianza de una población normal
    - Contrastes para la media poblacional de muestras grandes
5. Contrastes paramétricos de dos muestras
    - Contraste para dos muestras independientes

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Contraste para dos muestras pareadas
- Contrastes para muestras grandes

6. Análisis de la varianza
    - Hipótesis subyacentes a los modelos
    - Tabla ANOVA
    - Comparaciones de dos muestras
    - ANOVA bidireccional e interacciones
7. Bondad del ajuste no paramétrico
    - Contraste de Chi cuadrado
    - Pruebas de Kolmogorov-Smirnov
    - Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov-Lilliefors

---

1. Introduction to Statistical inference.
    - Population and sample
    - Sampling distribution of a statistic
    - The sample mean distribution
    - Estimation and estimators
    - Method of moment
    - Diagnosis of the model
    - Transformations that improve normality
2. Confidence intervals
    - For one population
    - For two populations
3. Hypothesis Testing
    - Introduction to the Hypothesis Testing
    - Type I and Type II Errors
    - Power of a Statistical Test
    - P-value
4. One-sample parametric hypothesis testing
    - Tests for a single normal population mean
    - Tests for a single normal population variance
    - Large sample tests for a population mean
5. Two-sample parametric hypothesis testing
    - Tests for two independent samples
    - Tests for two paired samples
    - Large sample tests
6. Analysis of Variance
    - Model assumptions
    - ANOVA table
    - Two sample comparisons
    - Two-way ANOVA and interactions
7. Nonparametric goodness of fit tests
    - Chi-square tests
    - Kolmogorov-Smirnov tests
    - Kolmogorov-Smirnov-Lilliefors tests for normality

Señales y sistemas/Signals and systems

Este curso presenta las herramientas básicas del análisis de Fourier de señales (tanto en tiempo discreto como continuo), el análisis de sistemas lineales y la representación de señales mediante sus muestras.

INTRODUCCIÓN:

- Señales: propiedades y clasificación.
- Sistemas: propiedades y clasificación.
- Sistemas lineales e invariantes con el tiempo (LTI).

PARTE 1: Desarrollo en serie de Fourier (DSF) de señales periódicas

- Respuesta de sistemas LTI a exponenciales complejas
- DSF de señales en tiempo continuo. Propiedades.
- DSF de señales en tiempo discreto. Propiedades.

PARTE 2: Transformada de Fourier (TF)

- TF de señales aperiódicas y periódicas en tiempo continuo. Propiedades y ejemplos.
- Sistemas caracterizados por ecuaciones diferenciales.
- TF de señales aperiódicas y periódicas en tiempo discreto. Propiedades y ejemplos.
- Sistemas caracterizados por ecuaciones en diferencias.

PARTE 3: Representación de señales mediante sus muestras

- El teorema de muestreo.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Interpolación y diezmado.
- Procesado de señales en tiempo continuo mediante sistemas en tiempo discreto.
- La transformada discreta de Fourier.

PARTE 4: Transformada Z (TZ)

- La transformada Z (TZ)
- Región de convergencia.
- Propiedades.
- Análisis de sistemas LTI.

This course introduces the basic tools of Fourier analysis of signals (both in continuous and discrete time), the analysis of linear systems and the representation of signals from their samples.

INTRODUCTION:

- Signals: properties and classification.
- Systems: properties and classification.
- Linear and time-invariant systems (LTI).

PART 1: Fourier series (FS) representation of periodic signals

- Response of LTI systems to complex exponentials.
- FS representation of continuous-time signals. Properties.
- FS representation of discrete-time signals. Properties.

PART 2: Fourier transform (FT)

- FT of signals in continuous time. Properties and examples.
- Linear systems characterised by ordinary differential equations.
- FT of discrete time signals. Properties and examples.
- Linear systems characterised by difference equations.

PART 3: Representation of signals from their samples

- The sampling theorem.
- Interpolation and decimation.
- Discrete-time processing of continuous-time signals.
- The discrete Fourier transform.

PART 4: Z Transform (ZT)

- The ZT.
- Region of convergence.
- Properties.
- Analysis of LTI systems.

Tratamiento estadístico de señales/Statistical signal processing

Este curso presenta las herramientas fundamentales de detección, estimación, predicción y seguimiento de señales aleatorias, tanto en tiempo continuo como en tiempo discreto. Se presentan también métodos de validación, comparación y clasificación de modelos.

INTRODUCCIÓN:

- Señales aleatorias
- Detección y estimación
- Series temporales y sistemas dinámicos

PARTE 1: Fundamentos

- Probabilidad y procesos estocásticos.
- Señales aleatorias en tiempo discreto y tiempo continuo.
- Muestreo.

PARTE 2: Teoría de la estimación

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Estimación de parámetros.
- Estimación bayesiana.
- Series temporales y sistemas dinámicos.
- Filtrado, predicción y suavizado
- Validación de modelos.

PARTE 3: Teoría de la detección

- Detección y clasificación de señales.
- Detección secuencial.
- Comparación y clasificación de modelos.

This course introduces the fundamental tools for the estimation, detection, tracking and prediction of random signals, both in continuous and discrete time. Model assessment, comparison and classification are also addressed from the same perspective.

INTRODUCTION:

- Random signals
- Detection and estimation
- Time series and dynamical systems

PART 1: Foundations

- Probability and stochastic processes
- Random signals in discrete and continuous time.
- Sampling.

PART 2: Estimation theory

- Parameter estimation.
- Bayesian estimation.
- Time series and dynamical systems.
- Filtering, prediction and smoothing.
- Model assessment.

PART 3: Detection theory

- Signal detection and classification.
- Sequential detection.
- Model comparison and classification.

Modelización predictiva/Predictive Modeling

1. Introducción a la modelización predictiva.
2. Regresión lineal:
    a. Regresión lineal simple.
    b. Regresión lineal múltiple.
    c. Selección de variables.
    d. Métodos de regularización.
3. Regresión no lineal:
    a. Regresión polinómica.
    b. Regresión por splines.
    c. Regresión local.
    d. Modelos aditivos generalizados.
    e. Árboles de regresión.

---

1. Introduction to predictive modeling
2. Linear regression:
    a. Simple linear regression.
    b. Multiple linear regression.
    c. Subset selection.
    d. Regularization methods.
3. Non-linear regression:
    a. Polynomial regression.
    b. Regression splines.
    c. Local regression.
    d. Generalized additive models.
    e. Regression trees.

Análisis Bayesiano de Datos/Bayesian Data Analysis

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

1. Conceptos básicos
    a. Teorema de Bayes
    b. Distribuciones a priori y a posteriori
    c. Intervalos de credibilidad
    d. Predicción Bayesiana
2. Estimación Bayesiana exacta
3. Problemas con datos binarios
4. Sucesos raros
5. La distribución normal
6. Redes Bayesianas
    a. Modelos Gráficos
    b. Variables latentes
    c. Aprendizaje de parámetros
7. Estimación Bayesiana aproximada
8. Métodos numéricos
9. Métodos de muestreo
10. Regresión Bayesiana y modelos jerárquicos
    a. Modelos lineales
    b. Modelos lineales generalizados
    c. Modeos jerárquicos
11. Clasificación Bayesiana y clustering
12. Modelos dinamicos

---

1. Bayesian basics:
    a. Bayes theorem
    b. Prior and posterior distribution
    c. Credible intervals
    d. Bayesian prediction
2. Exact Bayesian estimation
3. Coin tossing problems
4. Rare events
5. The normal distribution
6. Bayesian networks
    a. Graphical models
    b. Latent variables
    c. Parameter learning
7. Approximate Bayesian estimation
8. Numerical methods
9. Sampling methods
10. Bayesian regression and hierarchical models
    a. Linear models
    b. Generalized linear models
    c. Hierarchical models
11. Bayesian classification and clustering
12. Dynamic models

Tratamiento de Audio, Vídeo y Visión Artificial/Audio and Video Processing, and Computer Vision

El objetivo de esta asignatura es proporcionar una introducción a técnicas de tratamiento de voz, audio, imagen y vídeo, siguiendo para ello una aproximación de ¿Aprendizaje Basado en Proyectos¿. Por tanto, su orientación será práctica, alternándose las sesiones de teoría con sesiones de prácticas en el laboratorio; de este modo, el alumno estará capacitado para realizar un mini proyecto de cierta entidad sobre el que será evaluado.

Los contenidos, tras una revisión de las técnicas básicas de tratamiento de señales, se desarrollarán a través de la presentación y discusión de cinco aplicaciones, que servirán de pretexto para profundizar en muy diversos aspectos del tratamiento de señales a vez que proporcionarán una visión sistémica; en particular, se describirán las siguientes aplicaciones:

- Clasificación de Imagen y Vídeo
- Reconocimiento de Objetos y Escenas
- Descripción automática de imágenes
- Reconocimiento de habla y de locutor
- Reconocimiento de emociones

En todos los casos la exposición se apoyará en técnicas de aprendizaje automático, que servirán de base para el desarrollo de subsistemas en cada una de las aplicaciones.

The goal of this subject is to provide the student with an introduction to signal processing techniques with application to speech, audio, image and video. To that end, a ¿Project-Based Learning Approach¿ is followed. The emphasis is put on lab exercises, so that the student can be assessed according to her work on a mini project.

The contents, after a review of the basic techniques of signal processing, will be exposed through the presentation and discussion of five applications, which will serve as a pretext for delving into many aspects of signal processing, while providing a systemic view. In particular, the following applications will be described:

- Image & Video Classification
- Object & Scene Recognition
- Automatic Image Captioning
- Speech & Speaker Recognition
- Emotion Recognition

In all cases the exposition will rely on machine learning techniques, which will serve as a basis for building subsystems in each one of the applications.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

5.5.1.4 OBSERVACIONES
5.5.1.5 COMPETENCIAS
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES
CG1 - Conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y la ciencia de datos, resolverlos y comunicarlos de forma eficiente./Adequate knowledge and skills to analyze and synthesize basic problems related to engineering and data science, solve them and communicate them efficiently
CG2 - Conocimiento de materias básicas científicas y técnicas que capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones./Knowledge of basic scientific and technical subjects that qualify for the learning of new methods and technologies, as well as providing a great versatility to adapt to new situations
CG4 - Capacidad para la resolución de los problemas tecnológicos, informáticos, matemáticos y estadísticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos/Ability to solve technological, computer, mathematical and statistical problems that may arise in data engineering and science
CG5 - Capacidad para resolver problemas formulados matemáticamente aplicados a diversas materias, empleando algoritmos numéricos y técnicas computacionales./Ability to solve mathematically formulated problems applied to various subjects, using numerical algorithms and computational techniques.
CG6 - Capacidad para sintetizar las conclusiones obtenidas de los análisis realizados y presentarlas de manera clara y convincente tanto por escrito como oralmente./Ability to synthesize the conclusions obtained from the analyses carried out and present them clearly and convincingly both in writing and orally
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado./Ability to communicate knowledge orally and in writing to both specialised and non-specialised audiences
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra; geometría; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización./Ability to solve mathematical problems that may arise in data engineering and science. Ability to apply knowledge of: algebra; geometry; differential and integral calculus; numerical methods; numerical algorithms; statistics and optimization
CE2 - Capacidad para identificar correctamente problemas de tipo predictivo correspondientes a unos objetivos y unos datos determinados y emplear los resultados básicos del análisis de regresión como fundamento básico de los métodos de predicción./ Ability to correctly identify predictive problems corresponding to certain objectives and data and to use the basic results of regression analysis as the basis for prediction methods
CE5 - Capacidad para comprender y manejar conceptos fundamentales de probabilidad y estadística y ser capaz de representar y manipular datos para extraer información significativa de los mismos./Ability to understand and manage fundamental concepts of probability and statistics and be able to represent and manipulate data to extract meaningful information from them
CE6 - Capacidad para adquirir los fundamentos de la Estadística Bayesiana y aprender las diferentes técnicas de computación intensiva para implementar inferencia y predicción Bayesiana./Ability to acquire the fundamentals of Bayesian Statistics and learn the different techniques of intensive computing to implement Bayesian inference and prediction
CE11 - Capacidad para analizar y manipular señales analógicas y digitales en los dominios temporal y frecuencial/Ability to analyze and process analog and digital signals in the time and frequency domains
CE12 - Capacidad para modelar, predecir, filtrar y suavizar señales aleatorias y procesos de ruido/Ability to model, predict, filter, and smooth random signals and stochastic processes

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CE14 - Capacidad para diseñar soluciones basadas en redes neuronales artificiales/Ability to design solutions based on artificial neural networks		
CE16 - Capacidad para diseñar soluciones de tratamiento de audio, vídeo y visión por computador/Ability to design audio and video processing, and computer vision solutions		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	**HORAS**	**PRESENCIALIDAD**
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. En ellas se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Estos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas y problemas por parte del alumno. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas)/ THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Student receive course notes and will have basic reference texts to facilitatefollowing the classes and carrying out follow up work.Students partake in exercises to resolve practical problems and participatein workshops. (Subjects with 6 ECTS are 44 hours as a general rule/ 100% classroom instruction (excepting those subjects which do not have an exam and are 48 hours).	264	100
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad.// TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher.Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on-site attendance.	24	100
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad./ STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK.Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	588	0
TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 3 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 6 horas con un 100% de presencialidad./ WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 3 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 6 hours/100% on-site instruction.	12	100

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad/ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site	4	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos. / THEORY CLASS. Classroom presentations by the teacher with IT and audiovisual support in which the subject`s main concepts are developed, while providing material and bibliography to complement student learning.

PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo. / PRACTICAL CLASS. Resolution of practical cases and problem, posed by the teacher, and carried out individually or in a group.

TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad./ TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring sessions) or in-group (group tutoring sessions) for students with teacher as tutor. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/100% on-site.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Docencia aplicada/experimental a talleres y laboratorios bajo la supervisión de un tutor. / Applied/experimental learning/teaching in workshops and laboratories under the Tutor's supervision.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%./ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.	0.0	60.0
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final./ CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.	40.0	100.0

NIVEL 2: Técnicas de aprendizaje automático/ Machine Learning Techniques

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	30

DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		6

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
6	6	12
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Aprendizaje estadístico/ Statistical Learning		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
		6
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Aprendizaje automático I/ Machine learning I		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
6		
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Aprendizaje automático II/ Machine learning II		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
	6	
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Redes neuronales/ Neural Networks		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
		6
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Aplicaciones del aprendizaje automático/ Machine learning applications		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
		6
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

RA1. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la ciencia e ingeniería de datos con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento

RA2. Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras

RA3. Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio;

RA4. Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio;

RA5. Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio;

RA6. Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

--

LO1. Students should have acquired advanced knowledge and demonstrated an understanding of the theoretical and practical aspects and working methodology in the field of data science and engineering with a depth that reaches the forefront of knowledge.

LO2. Be capable of applying their knowledge and problem-solving skills, through arguments or procedures developed and sustained by themselves, in complex or professional and specialized work settings that require the use of creative and innovative ideas.

LO3. Have the ability to collect and interpret data and information on which to base their conclusions including, where appropriate and pertinent, reflection on issues of a social, scientific or ethical nature within their field of study;

LO4. Be able to cope with complex situations or those that require the development of new solutions in the academic, work or professional field within their field of study;

LO5. Know how to communicate to all types of audiences (specialized or not) in a clear and precise manner, knowledge, methodologies, ideas, problems and solutions within the scope of their field of study;

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

LO6. Be able to identify their own training needs in their field of study and work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

- Determinar la tarea de análisis a realizar a partir de requisitos de la organización
- Diseñar un modelo de datos adecuado a una tarea de análisis
- Elegir y utilizar correcta y eficientemente uno o varios métodos de análisis de datos incluyendo técnicas estadísticas o algorítmicas
- Evaluar los resultados del análisis y proponer modificaciones al proceso de análisis
- Saber diseñar y aplicar métodos no lineales de clasificación y regresión basados en núcleos
- Saber diseñar y aplicar métodos de inferencia no supervisada para modelos con variables latentes
- Saber diseñar y aplicar métodos de aprendizaje multitarea y de transferencia
- Saber diseñar y aplicar redes neuronales a problemas de regresión y clasificación
- Saber diseñar y aplicar redes profundas a problemas de naturaleza secuencias y no secuencias
- Saber diseñar y aplicar redes profundas generativas
- Saber diseñar y aplicar técnicas de adaptación y limpieza de datos
- Saber diseñar y aplicar métodos de tratamiento de lenguaje natural
- Saber diseñar y aplicar sistemas de recomendación

- Determine the analysis task to be performed based on the organization's requirements.

- Design a data model suitable for an analysis task.

- Correctly and efficiently choose and use one or more data analysis methods including statistical or algorithmic techniques.

- Evaluate the results of the analysis and propose modifications to the analysis process.

- Know how to design and apply non-linear methods of classification and regression based on kernels.

- Know how to design and apply unsupervised inference methods for models with latent variables.

- Know how to design and apply multitasking and transfer learning methods.

- Know how to design and apply neural networks to regression and classification problems.

- Know how to design and apply deep networks to problems of a sequential and non-sequential nature.

- Know how to design and apply generative deep networks.

- Know how to design and apply data adaptation and curation techniques.

- Know how to design and apply natural language processing methods.

- Know how to design and apply recommendation systems.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Aprendizaje estadístico/Statistical Learning

1. Introducción al aprendizaje estadístico.
2. Evaluación de métodos de aprendizaje:
    a. Validación cruzada.
    b. Bootstrap.
3. Métodos basados en distancias:
    a. k vecinos más cercanos.
    b. k medias.
    c. Clustering jerárquico.
4. Métodos basados en modelos:
    a. Mixturas de distribuciones.
    b. El algoritmo EM.
    c. Selección de modelos.
5. Análisis discriminante:
    a. La regla de Bayes.
    b. Discriminante lineal.
    c. Discriminante cuadrático.
    d. Extensiones.
6. Reducción de la dimensión:
    a. Análisis de componentes principales.
    b. Análisis factorial.

---

1. Introduction to the statistical learning.
2. Evaluation of learning methods:

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

   a. Cross-validation.
   b. Bootstrap.
3. Distance-based methods:
   a. k nearest neighbors.
   b. k means.
   c. Hierarchical clustering.
4. Model-based methods:
   a. Mixture distributions.
   b. The EM algorithm.
   c. Model selection.
5. Discriminant analysis:
   a. The Bayes rule.
   b. Linear discriminant analysis.
   c. Quadratic discriminant analysis.
   d. Extensions.
6. Dimension reduction:
   a. Principal component analysis.
   b. Factor analysis.

Aprendizaje automático I/Machine learning I

- Introducción al aprendizaje automático
- Aprendizaje de árboles y reglas de decisión
- Aprendizaje de árboles y reglas de regresión
- Conjuntos frecuentes y reglas de asociación
- Aspectos metodológicos
- Aprendizaje por refuerzo
- Aprendizaje relacional
- Conjuntos de técnicas
- Análisis de datos en tiempo real

- Introduction to machine learning
- Learning decision trees and rules
- Learning regression trees and rules
- Frequent itemsets and association rules
- Methodological aspects
- Reinforcement learning
- Relational learning
- Ensembles of learning methods
- Analysis of streaming data

Aprendizaje automático II/Machine Learning II

En este curso se introducen los conceptos avanzados de aprendizaje maquina. En la primera parte del curso se detallan los métodos de clasificación no lineal y sus propiedades. En la segunda parte del curso se analizar los métodos avanzados de aprendizaje no supervisado. En la ultima parte del curso se analizaran los temas de transferencia de aprendizaje.

PARTE 1: Clasificación y Regresión no lineal

Métodos núcleo (kernel methods)

Ensemble methods (boosting y random forests)

Procesos Gaussianos para regresión y clasificación

PARTE 2: Aprendizaje no supervisado

Introducción a los modelos gráficos

Modelos latentes

Modelos Bayesianos no paramétricos

PARTE 3:

Aprendizaje Multi-tarea

Transferencia de aprendizaje

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

In the subject we introduce advanced concepts in machine learning. In the first part, we concentrate of nonlinear classification and regression methods. While in the second part, we will focus on advanced topics of non-supervised learning. In the last part of the course, we will cover transfer learning and multitask learning.

PART 1: Nonlinear classification and regression

Kernel methods

Ensemble methods (boosting y random forests)

Gaussian Processes for classification and regression

PARTE 2: Unsupervised Learning

Introduction to graphical models

Latent variable models

Bayesian nonparametrics

PARTE 3:

Multi-task learning

Transfer learning

Redes Neuronales/Neural Networks

En este curso se introduce al alumno un conjunto de herramientas básicas para resolver problemas de aprendizaje basadas en redes neuronales. Se proporciona esquemas básicos para el modelado de problemas de distinta índole, así como herramientas para la optimización numérica del modelo en base a los datos existentes.

PARTE I: CONCEPTOS GENERALES

1. Introducción a las Redes Neuronales. El perceptrón multicapa.
2. Entrenamiento de una Red Neuronal. Cálculo de gradientes usando propagación inversa.
3. Regularización.

PARTE II: APRENDIZAJE SUPERVISADO

1. Aprendizaje Supervisado con redes neuronales profundas. Ejemplo de aplicación.
2. Modelado Secuencial: redes neuronales recursivas. Ejemplo de aplicación.

PARTE II: APRENDIZAJE NO SUPERVISADO

1. Aprendizaje no supervisado con redes neuronales profundas. Ejemplo de aplicación.
2. Modelos generativos utilizando redes neuronales profundas.

This course introduces the student a set of basic tools to solve learning problems with neural networks. The course provides basic schemas for modeling of problems of different nature, as well as tools for the numerical optimization of the model based on existing data.

PART I: GENERAL CONCEPTS

1. Introduction to neural networks. The multilayer perceptron.

2. Training of a neural network. Calculation of gradients using reverse propagation.

PART II: SUPERVISED LEARNING

3. Supervised learning with deep neural networks. An introductory example.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

4. Sequential modeling: recursive neural networks. An introductory example.

PART II: LEARNING NOT SUPERVISED

5. Non-Supervised Learning with deep neural networks. An introductory example.

6. Generative models using deep neural networks.

Aplicaciones del Aprendizaje Automático/Machine Learning Aplications

Este curso se divide en 3 bloques temáticos. El primero concierne el problema de la adaptación y limpieza de una base de datos, paso previo a cualquier aplicación de aprendizaje automático que se quiera abordar. Los dos bloques siguientes abordan dos aplicaciones relevantes para la industria donde las técnicas de aprendizaje automático han supuesto una revolución en su desarrollo. La compresión de cómo las distintas técnicas de aprendizaje automático vistas a lo largo del grado han de adaptarse para resolver problemas concretos de interés para la industria y la sociedad dotará al alumno de una visión práctica y general de los conocimientos adquiridos.

PARTE I: TÉCNICAS DE ADAPTACIÓN Y LIMPIEZA DE DATOS

1. Introducción al problema.
2. Organización e integración de bases de datos provenientes de distintas fuentes.
3. Limpieza de datos: caracterización de datos, detección e imputación de datos corruptos. Detección de puntos atípicos.

PARTE II: PROCESADO DE LENGUAJE NATURAL

1. Procesamiento de texto con modelado de tópicos
2. Procesado secuencial de texto utilizando redes neuronales. Representación vectorial de texto y modelos de traducción automática.

PARTE III: SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN

1. Sistemas de recomendación guiados por contenido.
2. Descomposición mediante Factorización de Matrices. Sistemas de recomendación basados en filtrado colaborativo.

This course is divided into 3 thematic blocks. The first concerns the problem of adapting and cleaning a database, a critical preprocessing step that is addressed prior to any machine learning application. The next two blocks address two industry-relevant applications where machine learning techniques have achieved a great success. The understanding of how the different machine learning techniques have to be adapted to solve specific problems of interest to industry and society will provide students with a practical and general vision of applied Machine Learning.

PART I: TECHNIQUES DATA CURATION AND CLEANING

1. Problem Introduction.

2. Organization and integration of databases from different sources.

3. Data cleaning: data characterization, detection and imputation of corrupt data. Outlier detection.

PART II: NATURAL LANGUAGE PROCESSING

4. Text processing with topic modeling

5. Sequential processing of text using neural networks. Text Vector representation and models for automatic translation.

PART III: RECOMMENDATION SYSTEMS

6. Content-based recommendation systems.

7. Matrix factorization decomposition. Collaborative filtering and recommendation systems.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CG1 - Conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y la ciencia de datos, resolverlos y comunicarlos de forma eficiente./Adequate knowledge and skills to analyze and synthesize basic problems related to engineering and data science, solve them and communicate them efficiently
CG2 - Conocimiento de materias básicas científicas y técnicas que capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones./Knowledge of basic scientific and technical subjects that qualify for the learning of new methods and technologies, as well as providing a great versatility to adapt to new situations
CG3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del tratamiento de datos. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor./Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, and to communicate and transmit knowledge, skills and abilities, understanding the ethical, social and professional responsibility of the data processing activity. Leadership capacity, innovation and entrepreneurial spirit
CG4 - Capacidad para la resolución de los problemas tecnológicos, informáticos, matemáticos y estadísticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos/Ability to solve technological, computer, mathematical and statistical problems that may arise in data engineering and science
CG5 - Capacidad para resolver problemas formulados matemáticamente aplicados a diversas materias, empleando algoritmos numéricos y técnicas computacionales./Ability to solve mathematically formulated problems applied to various subjects, using numerical algorithms and computational techniques.
CG6 - Capacidad para sintetizar las conclusiones obtenidas de los análisis realizados y presentarlas de manera clara y convincente tanto por escrito como oralmente./Ability to synthesize the conclusions obtained from the analyses carried out and present them clearly and convincingly both in writing and orally
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado./Ability to communicate knowledge orally and in writing to both specialised and non-specialised audiences
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra; geometría; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización./Ability to solve mathematical problems that may arise in data engineering and science. Ability to apply knowledge of: algebra; geometry; differential and integral calculus; numerical methods; numerical algorithms; statistics and optimization
CE2 - Capacidad para identificar correctamente problemas de tipo predictivo correspondientes a unos objetivos y unos datos determinados y emplear los resultados básicos del análisis de regresión como fundamento básico de los métodos de predicción./ Ability to correctly identify predictive problems corresponding to certain objectives and data and to use the basic results of regression analysis as the basis for prediction methods
CE3 - Capacidad para identificar correctamente problemas de clasificación correspondientes a unos objetivos y unos datos determinados y emplear los resultados básicos del análisis multivariante como fundamento básico de los métodos de clasificación, clustering y reducción de la dimensión./Ability to correctly identify classification problems corresponding to certain objectives and data and to use the basic results of multivariate analysis as the basis for classification, clustering and dimension reduction methods
CE4 - Capacidad para la modelización matemática, implementación algorítmica y resolución de problemas de optimización relacionados con la ciencia de datos./Capability for mathematical modeling, algorithmic implementation and optimization problem solving related to data science

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CE5 - Capacidad para comprender y manejar conceptos fundamentales de probabilidad y estadística y ser capaz de representar y manipular datos para extraer información significativa de los mismos./Ability to understand and manage fundamental concepts of probability and statistics and be able to represent and manipulate data to extract meaningful information from them
CE13 - Capacidad para aplicar y diseñar métodos de aprendizaje automático en problemas de clasificación, regresión y agrupación y para tareas de análisis supervisado, no supervisado y por refuerzo/Ability to apply and design machine learning methods in classification, regression and clustering problems and for supervised, unsupervised and reinforcement learning tasks
CE14 - Capacidad para diseñar soluciones basadas en redes neuronales artificiales/Ability to design solutions based on artificial neural networks
CE15 - Capacidad para diseñar soluciones basadas en aprendizaje automático en aplicaciones en dominios específicos como los sistemas de recomendación, el tratamiento del lenguaje natural, la Web o las redes sociales online/Ability to design solutions based on machine learning for applications in specific domains such as recommendation systems, natural language processing, Web or social networks
CE21 - Capacidad para utilizar herramientas modernas de optimización para resolver problemas prácticos de forma eficiente./ Ability to use modern optimization tools to solve practical problems efficiently

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. En ellas se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Estos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas y problemas por parte del alumno. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas)/ THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Student receive course notes and will have basic reference texts to facilitatefollowing the classes and carrying out follow up work.Students partake in exercises to resolve practical problems and participatein workshops. (Subjects with 6 ECTS are 44 hours as a general rule/ 100% classroom instruction (excepting those subjects which do not have an exam and are 48 hours).	220	100
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad.// TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher.Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on-site attendance.	20	100
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad./ STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK.Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	490	0

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 3 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 6 horas con un 100% de presencialidad./ WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 3 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 6 hours/100% on-site instruction.	12	100
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad/ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site	4	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos. / THEORY CLASS. Classroom presentations by the teacher with IT and audiovisual support in which the subject`s main concepts are developed, while providing material and bibliography to complement student learning.

PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo. / PRACTICAL CLASS. Resolution of practical cases and problem, posed by the teacher, and carried out individually or in a group.

TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad./ TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring sessions) or in-group (group tutoring sessions) for students with teacher as tutor. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/100% on-site.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Docencia aplicada/experimental a talleres y laboratorios bajo la supervisión de un tutor. / Applied/experimental learning/teaching in workshops and laboratories under the Tutor's supervision.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%./ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.	0.0	60.0
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final./ CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.	40.0	100.0

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

NIVEL 2: Telemática/ Telematics		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	24	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
	6	6
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
6		
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Redes de Ordenadores/ Computer Networks		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
	6	
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Aplicaciones Web/ Web Applications		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
	6	
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Aplicaciones Móviles/ Mobile Applications		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
		6
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Analítica Web/ Web Analytics		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
6		

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA1. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la ciencia e ingeniería de datos con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento

RA2. Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras

RA3 . Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio;

RA6. Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

--

LO1. Students should have acquired advanced knowledge and demonstrated an understanding of the theoretical and practical aspects and working methodology in the field of data science and engineering with a depth that reaches the forefront of knowledge.

LO2. Be capable of applying their knowledge and problem-solving skills, through arguments or procedures developed and sustained by themselves, in complex or professional and specialized work settings that require the use of creative and innovative ideas.

LO3. Have the ability to collect and interpret data and information on which to base their conclusions including, where appropriate and pertinent, reflection on issues of a social, scientific or ethical nature within their field of study;

LO6. Be able to identify their own training needs in their field of study and work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

- Conocer los principales protocolos de Internet
- Saber desarrollar aplicaciones Web y móviles
- Saber analizar datos de la Web: uso de aplicaciones Web y móviles, análisis de datos de redes sociales

--

- Know the main Internet protocols
- Know how to develop Web and mobile applications
- Know how to analyse web data: use of web and mobile applications, analysis of social network data

5.5.1.3 CONTENIDOS

Redes de Ordenadores/Computer Networks

1. Introducción a redes de paquetes
    a. Modelo de capas para sistemas de comunicación
    b. Modelo de Referencia TCP/IP (Internet)
2. Introducción al nivel de Aplicación
    a. Ejemplos de protocolos de nivel de aplicación
3. Introducción al nivel de Transporte
4. Servicios UDP
5. Servicios TCP
6. Nivel de Red
7. El ¿Internet Protocol¿ (IP)
8. Diseño de Red IP
9. NATs
10. Configuración Automática y Manual
11. Nivel de Enlace
    a. Tecnologías de Acceso a Medio Compartido
    b. Direccionamiento
    c. Topologías y dispositivos de Nivel de Enlace

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

---

1. Introduction to packet networks
    a. Layer model for communication systems
    b. TCP/IP reference model (Internet)
2. Introduction to the application layer in the Internet
    a. Example of application level protocols
3. Introduction to the Transport Layer in the Internet
4. UDP services
5. TCP services
6. Network layer in the Internet
7. The Internet Protocol
8. IP network design
9. NATs
10. Manual and automatic configuration
11. Link layer
    a. Shared medium technologies
    b. Addressing
    c. Link layer topologies and devic

Aplicaciones Web/Web Applications

1 - La World Wide Web y protocolos relacionados

- El sistema de nombres de dominio (DNS)

- Seguridad de la capa de transporte (TLS)

- El protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP)

- Introducción a las aplicaciones Web

2 - El lado del cliente

- Lenguajes de presentación de contenidos (HTML y CSS)

- Lenguajes de programación en el lado del cliente

3 - El lado del servidor

- El patrón Modelo-Vista-Controlador

- Capa de modelo (acceso a bases de datos relacionales y no relacionales, sistemas de mapeo objeto-relación)

- Capa de controlador

- Capa de vista

4 - Otros aspectos en el desarrollo de aplicaciones Web

- Seguridad

- Escalabilidad

- Tecnologías avanzadas

---

1 - The World Wide Web and related protocols

- Domain Name System (DNS)

- Transport Layer Security (TLS)

- Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

- Introduction to Web applications

2 - Client-side

- Content presentation languages (HTML and CSS)

- Client-side programming languages

3 - Server-side

- The Model-View-Controller pattern

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- The model layer (access to relational and non-relational databases, object-relational mapping systems)

- The controller layer

- The view layer

4 - Other aspects in the development of Web applications

- Security

- Scalability

- Advanced technologies

Aplicaciones Móviles/Mobile Applications

1. Introducción

1.1. Sistemas operativos para dispositivos móviles

1.2 Conceptos generales de desarrollo de aplicaciones móviles

2. Diseño de aplicaciones móviles

2.1 Interfaz de usuario

2.2 Comunicación entre componentes de la aplicación

2.3 Almacenamiento de datos: ficheros, bases de datos

2.4 Servicios en segundo plano.

2.5 Obtención y gestión de la información de localización

2.6 Obtención y gestión de la información de sensores (acelerómetro, giroscopio, brújula, luz, proximidad, etc.)

2.7 Obtención y gestión de la información multimedia (micrófono, cámara)

2.8 Obtención y gestión de la información de redes (WiFi, Bluetooth, telefonía)

3. Proyecto de aplicación móvil

---

1. Introduction

1.1 Operating systems for mobile devices

1.2 Mobile applications development general concepts

2. Mobile applications design

2.1 User interfaces

2.2 Communication between application components

2.3 Data storage: files, databases

2.4 Background services

2.5 Acquisition and management of location data

2.6 Acquisition and management of sensor data (accelerometer, gyroscope, digital compass, light, proximity, etc.)

2.7 Acquisition and management of multimedia data (microphone, camera)

2.8 Acquisition and management of network data (WiFi, Bluetooth, telephony)

3. Mobile application project

Analítica Web/Web Analytics

1. Arañas Web
2. Minería de uso de la Web
    - Recolección de datos de uso de un sitio Web

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Preprocesado
- Algoritmos de minería de uso de la Web

3. Minería de enlaces
4. Análisis de datos de redes sociales
   - Captura de datos
   - Centralidad e influencia
   - Detección de comunidades
   - Visualización de datos de redes sociales
5. Minería de búsquedas
6. Datos enlazados

---

1. Web crawlers
2. Web usage mining
   - Data capture
   - Preprocessing
   - Mining algorithms
3. Link mining
4. Social network analysis
   - Data capture
   - Centrality and influence
   - Communities detection
   - Visualization of social networks
5. Query logs mining
6. Linked data

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y la ciencia de datos, resolverlos y comunicarlos de forma eficiente./Adequate knowledge and skills to analyze and synthesize basic problems related to engineering and data science, solve them and communicate them efficiently

CG2 - Conocimiento de materias básicas científicas y técnicas que capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones./Knowledge of basic scientific and technical subjects that qualify for the learning of new methods and technologies, as well as providing a great versatility to adapt to new situations

CG3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del tratamiento de datos. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor./Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, and to communicate and transmit knowledge, skills and abilities, understanding the ethical, social and professional responsibility of the data processing activity. Leadership capacity, innovation and entrepreneurial spirit

CG4 - Capacidad para la resolución de los problemas tecnológicos, informáticos, matemáticos y estadísticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos/Ability to solve technological, computer, mathematical and statistical problems that may arise in data engineering and science

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado./Ability to communicate knowledge orally and in writing to both specialised and non-specialised audiences

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE15 - Capacidad para diseñar soluciones basadas en aprendizaje automático en aplicaciones en dominios específicos como los sistemas de recomendación, el tratamiento del lenguaje natural, la Web o las redes sociales online/Ability to design solutions based on machine learning for applications in specific domains such as recommendation systems, natural language processing, Web or social networks

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CE17 - Capacidad para conocer los requisitos de seguridad (con énfasis en la privacidad) de los entornos de big data y las consiguientes medidas de protección: técnicas; organizativas y legales, así como conocer y manejar las técnicas de cifrado y su utilización para garantizar la seguridad de los datos./Ability to know the security requirements (with an emphasis on privacy) of big data environments and the consequent protection measures: technical; organizational and legal, as well as to know and handle encryption techniques and their use to guarantee data security
CE18 - Capacidad para adquirir conocimientos básicos y fundamentales de arquitecturas de red./Ability to acquire basic and fundamental knowledge of network architectures
CE19 - Capacidad para desarrollar aplicaciones Web y móviles y utilizarlas para capturar datos con ellas./Ability to develop Web and mobile applications and use them to capture data with them
CE20 - Capacidad para utilizar herramientas de visualización de datos para poder comunicar los resultados de los análisis realizados sobre los mismos, adaptándolos a públicos diferentes tanto técnico como no técnico./Ability to use data visualization tools to communicate the results of data analysis, adapting them to different audiences, both technical and non-technical

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. En ellas se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Estos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas y problemas por parte del alumno. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas)/ THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Student receive course notes and will have basic reference texts to facilitatefollowing the classes and carrying out follow up work.Students partake in exercises to resolve practical problems and participatein workshops. (Subjects with 6 ECTS are 44 hours as a general rule/ 100% classroom instruction (excepting those subjects which do not have an exam and are 48 hours).	176	100
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad.// TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher.Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on-site attendance.	16	100
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad./ STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK.Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	392	0
TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 3	24	100

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 6 horas con un 100% de presencialidad./ WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 3 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 6 hours/100% on-site instruction.		
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad/ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site	4	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos. / THEORY CLASS. Classroom presentations by the teacher with IT and audiovisual support in which the subject`s main concepts are developed, while providing material and bibliography to complement student learning.

PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo. / PRACTICAL CLASS. Resolution of practical cases and problem, posed by the teacher, and carried out individually or in a group.

TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad./ TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring sessions) or in-group (group tutoring sessions) for students with teacher as tutor. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/100% on-site.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Docencia aplicada/experimental a talleres y laboratorios bajo la supervisión de un tutor. / Applied/experimental learning/teaching in workshops and laboratories under the Tutor's supervision.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%./ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.	0.0	60.0
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final./ CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.	40.0	100.0

NIVEL 2: Visión y proyectos integrados/ Vision and integrated projects

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Mixta	Ciencias Sociales y Jurídicas	Estadística
ECTS NIVEL2		
ECTS OPTATIVAS	**ECTS OBLIGATORIAS**	**ECTS BÁSICAS**
	6	6
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
6		
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
6		
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Introducción a la Ciencia de Datos/ Introduction to Data Science		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Básica	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
6		
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Proyecto en ciencia de datos/ Data Science Project		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
6		
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA1. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la ciencia e ingeniería de datos con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento

RA2. Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras

RA3. Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio;

RA4. Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio;

RA5. Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio;

RA6. Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

--

LO1. Students should have acquired advanced knowledge and demonstrated an understanding of the theoretical and practical aspects and working methodology in the field of data science and engineering with a depth that reaches the forefront of knowledge.

LO2. Be capable of applying their knowledge and problem-solving skills, through arguments or procedures developed and sustained by themselves, in complex or professional and specialized work settings that require the use of creative and innovative ideas.

LO3. Have the ability to collect and interpret data and information on which to base their conclusions including, where appropriate and pertinent, reflection on issues of a social, scientific or ethical nature within their field of study;

LO4. Be able to cope with complex situations or those that require the development of new solutions in the academic, work or professional field within their field of study;

LO5. Know how to communicate to all types of audiences (specialized or not) in a clear and precise manner, knowledge, methodologies, ideas, problems and solutions within the scope of their field of study;

LO6. Be able to identify their own training needs in their field of study and work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

- Adquirir conciencia de lo que significa un problema en el ámbito de la ciencia de datos.
- Entender el valor del dato en la sociedad del conocimiento.
- Plantear y, posteriormente desarrollar por grupos, una propuesta que tenga interés económico y/o social y que contemple el empleo de técnicas de ciencia de datos con el objetivo de resolverlo, contemplando todos los aspectos necesarios en un proyecto de estas características.

--

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Become aware of what a problem means in the field of data science.

- Understand the value of data in the knowledge society.

- To propose and, later develop by groups, a proposal that has economic and/or social interest and that contemplates the use of data science techniques with the aim of solving it, contemplating all the necessary aspects in a project of these characteristics.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Introducción a la ciencia de datos / Introduction to Data Science

1. Sociedad de la información y sociedad del conocimiento.
2. Datos, información, conocimiento.
3. Fuentes de datos.
4. Valor de los datos.

---

1. Information society and knowledge society.
2. Data, information, knowledge.
3. Sources of data.
4. Value of data.
5.

Proyecto en ciencia de datos / Data Science Project

En esta asignatura se aborda la realización de un proyecto completo en ciencia de datos realizado por grupos. Cada grupo debe plantear y posteriormente desarrollar una propuesta que tenga interés económico y/o social que contemple el empleo de técnicas de ciencia de datos. El proyecto debe incluir, al menos, los siguientes contenidos:

- Recolección y pre-precesado de los datos.
- Desarrollo de una solución técnica basada en ciencia de datos
- Análisis de los aspectos legales y éticos
- Análisis de viabilidad económica de la solución propuesta

El proyecto debe concluir con su presentación y defensa por parte del equipo que lo ha desarrollado.

This course addresses the completion of a complete data science project conducted by groups. Each group must propose and subsequently develop a proposal that has an economic and/or social interest that includes the use of data science techniques. The project must include at least the following contents:

- Data collection and pre-processing.
- Development of a technical solution based on data science
- Analysis of legal and ethical aspects
- Economic feasibility analysis of the proposed solution

The project must conclude with its presentation and defense by the team that has developed it.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y la ciencia de datos, resolverlos y comunicarlos de forma eficiente./Adequate knowledge and skills to analyze and synthesize basic problems related to engineering and data science, solve them and communicate them efficiently

CG3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del tratamiento de datos. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor./Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, and to communicate and transmit knowledge, skills and abilities, understanding the ethical, social and professional responsibility of the data processing activity. Leadership capacity, innovation and entrepreneurial spirit

CG4 - Capacidad para la resolución de los problemas tecnológicos, informáticos, matemáticos y estadísticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos/Ability to solve technological, computer, mathematical and statistical problems that may arise in data engineering and science

CG5 - Capacidad para resolver problemas formulados matemáticamente aplicados a diversas materias, empleando algoritmos numéricos y técnicas computacionales./Ability to solve mathematically formulated problems applied to various subjects, using numerical algorithms and computational techniques.

CG6 - Capacidad para sintetizar las conclusiones obtenidas de los análisis realizados y presentarlas de manera clara y convincente tanto por escrito como oralmente./Ability to synthesize the conclusions obtained from the analyses carried out and present them clearly and convincingly both in writing and orally

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado./Ability to communicate knowledge orally and in writing to both specialised and non-specialised audiences
CT2 - Trabajar en equipo en contextos internacionales e interdisciplinares/Teamwork in international and interdisciplinary contexts
CT4 - Conocer y ser capaz de manejar habilidades interpersonales sobre iniciativa y responsabilidad, negociación, inteligencia emocional, etc. así como herramientas de cálculo que permitan consolidar las habilidades técnicas básicas que se requieren en todo ámbito profesional/To know and be able to handle interpersonal skills about initiative and responsibility, negotiation, emotional intelligence, etc. as well as calculation tools that allow to consolidate the basic technical skills that are required in any professional environment
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE2 - Capacidad para identificar correctamente problemas de tipo predictivo correspondientes a unos objetivos y unos datos determinados y emplear los resultados básicos del análisis de regresión como fundamento básico de los métodos de predicción./ Ability to correctly identify predictive problems corresponding to certain objectives and data and to use the basic results of regression analysis as the basis for prediction methods
CE3 - Capacidad para identificar correctamente problemas de clasificación correspondientes a unos objetivos y unos datos determinados y emplear los resultados básicos del análisis multivariante como fundamento básico de los métodos de clasificación, clustering y reducción de la dimensión./Ability to correctly identify classification problems corresponding to certain objectives and data and to use the basic results of multivariate analysis as the basis for classification, clustering and dimension reduction methods
CE4 - Capacidad para la modelización matemática, implementación algorítmica y resolución de problemas de optimización relacionados con la ciencia de datos./Capability for mathematical modeling, algorithmic implementation and optimization problem solving related to data science
CE5 - Capacidad para comprender y manejar conceptos fundamentales de probabilidad y estadística y ser capaz de representar y manipular datos para extraer información significativa de los mismos./Ability to understand and manage fundamental concepts of probability and statistics and be able to represent and manipulate data to extract meaningful information from them
CE6 - Capacidad para adquirir los fundamentos de la Estadística Bayesiana y aprender las diferentes técnicas de computación intensiva para implementar inferencia y predicción Bayesiana./Ability to acquire the fundamentals of Bayesian Statistics and learn the different techniques of intensive computing to implement Bayesian inference and prediction
CE7 - Capacidad para asimilar los conceptos básicos de la programación y capacidad de realización de programas orientados al análisis de datos./Ability to assimilate basic concepts of programming and ability to perform programs oriented to data analysis.
CE8 - Capacidad para diferenciar estructuras de datos, algoritmia, bases de datos y ficheros orientados al tratamiento de datos./ Ability to differentiate data structures, algorithms, databases and files oriented to data processing
CE9 - Capacidad para conocer la teoría de los lenguajes, gramáticas y automátas y su aplicación al análisis léxico y sintáctico asociado al análisis de datos/Ability to know the theory of languages, grammars and automata and their application to lexical and syntactic analysis associated with data analysis.
CE10 - Capacidad para utilizar las principales tecnologías usadas para el procesamiento de grandes cantidades de datos./Ability to use the main technologies used for processing large amounts of data
CE11 - Capacidad para analizar y manipular señales analógicas y digitales en los dominios temporal y frecuencial/Ability to analyze and process analog and digital signals in the time and frequency domains
CE12 - Capacidad para modelar, predecir, filtrar y suavizar señales aleatorias y procesos de ruido/Ability to model, predict, filter, and smooth random signals and stochastic processes

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CE13 - Capacidad para aplicar y diseñar métodos de aprendizaje automático en problemas de clasificación, regresión y agrupación y para tareas de análisis supervisado, no supervisado y por refuerzo/Ability to apply and design machine learning methods in classification, regression and clustering problems and for supervised, unsupervised and reinforcement learning tasks
CE14 - Capacidad para diseñar soluciones basadas en redes neuronales artificiales/Ability to design solutions based on artificial neural networks
CE15 - Capacidad para diseñar soluciones basadas en aprendizaje automático en aplicaciones en dominios específicos como los sistemas de recomendación, el tratamiento del lenguaje natural, la Web o las redes sociales online/Ability to design solutions based on machine learning for applications in specific domains such as recommendation systems, natural language processing, Web or social networks
CE16 - Capacidad para diseñar soluciones de tratamiento de audio, vídeo y visión por computador/Ability to design audio and video processing, and computer vision solutions
CE17 - Capacidad para conocer los requisitos de seguridad (con énfasis en la privacidad) de los entornos de big data y las consiguientes medidas de protección: técnicas; organizativas y legales, así como conocer y manejar las técnicas de cifrado y su utilización para garantizar la seguridad de los datos./Ability to know the security requirements (with an emphasis on privacy) of big data environments and the consequent protection measures: technical; organizational and legal, as well as to know and handle encryption techniques and their use to guarantee data security
CE18 - Capacidad para adquirir conocimientos básicos y fundamentales de arquitecturas de red./Ability to acquire basic and fundamental knowledge of network architectures
CE19 - Capacidad para desarrollar aplicaciones Web y móviles y utilizarlas para capturar datos con ellas./Ability to develop Web and mobile applications and use them to capture data with them
CE20 - Capacidad para utilizar herramientas de visualización de datos para poder comunicar los resultados de los análisis realizados sobre los mismos, adaptándolos a públicos diferentes tanto técnico como no técnico./Ability to use data visualization tools to communicate the results of data analysis, adapting them to different audiences, both technical and non-technical
CE21 - Capacidad para utilizar herramientas modernas de optimización para resolver problemas prácticos de forma eficiente./ Ability to use modern optimization tools to solve practical problems efficiently

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. En ellas se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Estos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas y problemas por parte del alumno. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas)/ THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Student receive course notes and will have basic reference texts to facilitatefollowing the classes and carrying out follow up work.Students partake in exercises to resolve practical problems and participatein workshops. (Subjects with 6 ECTS are 44 hours as a general rule/ 100% classroom instruction (excepting those subjects which do not have an exam and are 48 hours).	88	100
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de	8	100

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

presencialidad.// TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher.Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on-site attendance.		
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad./ STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK.Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	196	0
TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 3 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 6 horas con un 100% de presencialidad./ WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 3 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 6 hours/100% on-site instruction.	6	100
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad/ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site	4	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos. / THEORY CLASS. Classroom presentations by the teacher with IT and audiovisual support in which the subject`s main concepts are developed, while providing material and bibliography to complement student learning.

PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo. / PRACTICAL CLASS. Resolution of practical cases and problem, posed by the teacher, and carried out individually or in a group.

TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad./ TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring sessions) or in-group (group tutoring sessions) for students with teacher as tutor. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/100% on-site.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Docencia aplicada/experimental a talleres y laboratorios bajo la supervisión de un tutor. / Applied/experimental learning/teaching in workshops and laboratories under the Tutor's supervision.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%./ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.	0.0	60.0

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final./ CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.	40.0	100.0

NIVEL 2: Formación multidisciplinar/ Multidisciplinary Skills		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
	6	3
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Introducción a los negocios/ Introduction to business		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
	6	
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
NIVEL 3: Aspectos legales y éticos en ingeniería de datos/ Data engineering legal and ethical issues		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Obligatoria	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
		3
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

RA1. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la ciencia e ingeniería de datos con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento

RA2. Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras

RA3. Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio;

RA4. Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio;

--

LO1. Students should have acquired advanced knowledge and demonstrated an understanding of the theoretical and practical aspects and working methodology in the field of data science and engineering with a depth that reaches the forefront of knowledge.

LO2. Be capable of applying their knowledge and problem-solving skills, through arguments or procedures developed and sustained by themselves, in complex or professional and specialized work settings that require the use of creative and innovative ideas.

LO3. Have the ability to collect and interpret data and information on which to base their conclusions including, where appropriate and pertinent, reflection on issues of a social, scientific or ethical nature within their field of study;

LO4. Be able to cope with complex situations or those that require the development of new solutions in the academic, work or professional field within their field of study;

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

- Tener conocimientos básicos de cómo se administra una empresa
- Conocer los aspectos leales y éticos del manejo de datos. Saber las obligaciones legales que implica la gestión de datos

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

--

- Have a basic knowledge of how a company is managed
- Know the loyal and ethical aspects of data management. Know the legal obligations involved in data management.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Introducción a los negocios/Introduction to Business

Es un curso introductorio donde se pretende proporcionar al alumno los conceptos básicos de la empresa; así como identificar algunas de las áreas funcionales de ésta y las principales decisiones que se toman en ellas. El alumno una vez cursada dicha asignatura debería tener conocimientos básicos de cómo se administra una empresa. Se pretende proporcionar una revisión introductoria a las funciones de dirección, financiación y marketing, sin olvidar temas de tanta importancia como la naturaleza de la empresa y su entorno, y los instrumentos para la toma de decisiones. Además, en esta asignatura se introducen las nuevas tendencias en gestión de la innovación, nuevos modelos de negocio, formas alternativas de financiación.

PARTE I: CONCEPTOS GENERALES Y DIRECCIÓN

1. Introducción a la empresa y sus objetivos

2. La estrategia empresarial

PARTE II: FINANZAS Y CONTABILIDAD

3. Inversiones y finanzas

4. Fuentes de financiación

5 Introducción a la contabilidad

6. contabilidad analítica y de explotación

PARTE III: MARKETING y OPERACIONES

7. Las funciones de marketing y operaciones

8. Marketing operativo

9. Diseño de productos y procesos

10. Decisiones de capacidad y localización

PARTE V: NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO

11. Gestión de la Innovación

12. Emprendimiento y Start-ups

13. dirección de personas

This is an introductory course which aims to provide students with the basic concepts of the firm as well as to help them to identify the functional areas and the main decisions to be made in each of these areas. At the end of the course, students should have basic knowledge of how companies are managed.

PART I: general concepts

1. what is a firm and which are its objectives

2. corporate strategy

PART II: finance and accounting

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

3. Investements and financial planning

4. Finance sources and tools

5 Introduction to accounting

6. analytical and managerial accounting

PART III: marketing and operations

7. Introduction to Marketing and Operations

8. Operative Marketing

9. Product and Processes design decisions

10. Capacity and location decisions

PARTE V: new business models

11. Innovation Management

12. Entrepeneurships and Start-ups

13. Human Resources management

Aspectos legales y éticos en ingeniería de datos/Data engineering legal and ethical issues

1. Sociedad de la información y telecomunicaciones.

2. La protección de los datos de carácter personal.

3. Servicios de la sociedad de la información.

4. La Administración electrónica.

5. Propiedad intelectual e industrial.

6. Derecho penal y sancionador en internet.

7. Deontología profesional y códigos de conducta.

---

1. Information society and telecommunications

2. Personal data protection

3. Information society services

4. The electronic Administration

5. Intellectual and industrial property

6. Online criminal and punitive law

7. Professional deontology and codes of conduct

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Conocimiento de materias básicas científicas y técnicas que capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones./Knowledge of basic scientific and technical subjects that qualify for the learning of new methods and technologies, as well as providing a great versatility to adapt to new situations

CG3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del tratamiento de datos.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor./Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, and to communicate and transmit knowledge, skills and abilities, understanding the ethical, social and professional responsibility of the data processing activity. Leadership capacity, innovation and entrepreneurial spirit
CG6 - Capacidad para sintetizar las conclusiones obtenidas de los análisis realizados y presentarlas de manera clara y convincente tanto por escrito como oralmente./Ability to synthesize the conclusions obtained from the analyses carried out and present them clearly and convincingly both in writing and orally
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado./Ability to communicate knowledge orally and in writing to both specialised and non-specialised audiences
CT3 - Adquirir conocimientos básicos humanísticos que permitan completar el perfil formativo transversal del estudiante./To acquire basic humanistic knowledge that allows to complete the transversal formative profile of the student
CT4 - Conocer y ser capaz de manejar habilidades interpersonales sobre iniciativa y responsabilidad, negociación, inteligencia emocional, etc. así como herramientas de cálculo que permitan consolidar las habilidades técnicas básicas que se requieren en todo ámbito profesional/To know and be able to handle interpersonal skills about initiative and responsibility, negotiation, emotional intelligence, etc. as well as calculation tools that allow to consolidate the basic technical skills that are required in any professional environment
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE17 - Capacidad para conocer los requisitos de seguridad (con énfasis en la privacidad) de los entornos de big data y las consiguientes medidas de protección: técnicas; organizativas y legales, así como conocer y manejar las técnicas de cifrado y su utilización para garantizar la seguridad de los datos./Ability to know the security requirements (with an emphasis on privacy) of big data environments and the consequent protection measures: technical; organizational and legal, as well as to know and handle encryption techniques and their use to guarantee data security
CE22 - Capacidad para identificar aspectos básicos y actuales de las áreas funcionales de la empresa y comprender la relación existente entre las mismas para favorecer el emprendimiento. /Ability to identify basic and current aspects of the functional areas of the company and understand the relationship between them to promote entrepreneurship

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. En ellas se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Estos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas y problemas por parte del alumno. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas)/ THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Student receive course notes and will have basic reference texts to facilitatefollowing the classes and carrying out follow up work.Students partake in exercises to resolve practical problems and	66	100

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

participatein workshops. (Subjects with 6 ECTS are 44 hours as a general rule/ 100% classroom instruction (excepting those subjects which do not have an exam and are 48 hours).		
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad.// TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher.Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on-site attendance.	6	100
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad./ STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK.Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	147	0
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad/ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site	4	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos. / THEORY CLASS. Classroom presentations by the teacher with IT and audiovisual support in which the subject`s main concepts are developed, while providing material and bibliography to complement student learning.

PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo. / PRACTICAL CLASS. Resolution of practical cases and problem, posed by the teacher, and carried out individually or in a group.

TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad./ TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring sessions) or in-group (group tutoring sessions) for students with teacher as tutor. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/100% on-site.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%./ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.	0.0	60.0
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en	40.0	100.0

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final./ CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.		

NIVEL 2: Optativas/ Electives		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	108	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Prácticas Externas/ Professional Internships		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Optativa	18	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Diseño para la interpretación de datos/ Data Design for sensemaking		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Optativa	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Inteligencia Artificial/ Artificial Intelligence		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Optativa	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Tecnología Avanzada en Red en Internet/ Advanced Internet Networking Technologies		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Optativa	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Robótica/ Robotics		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Optativa	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Métodos de Inferencia en Aprendizaje Automático Bayesiano/ Inference methods in Bayesian Machine Learning		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Optativa	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Fundamentos de BioInformática/ Fundamentals of BioInformatics		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Optativa	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Aprendizaje automático en salud/ Machine Learning in Healthcare		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Optativa	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Análisis de datos funcionales/ Functional data analysis		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Optativa	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Métodos de simulación y muestreo/ Simulation and Resampling methods		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Optativa	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Regresión en Alta dimensión/ Regression in High Dimension		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Optativa	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Series temporales y predicción/ Time Series and Forecasting		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Optativa	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Sistemas estocásticos dinámicos/ Stochastic Dynamical Systems		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Optativa	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Ingeniería de la ciberseguridad/ Cybersecurity Engineering		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Optativa	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Tecnologías de Red en Internet para Big Data/ Internet Networking Technologies for Big Data		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Optativa	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: Analítica de datos educativos/ Educational data analytics		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Optativa	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

RA1. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la ciencia e ingeniería de datos con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento

RA2. Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras

RA3. Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio;

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

RA4. Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio;

RA5. Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio;

RA6. Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

--

LO1. Students should have acquired advanced knowledge and demonstrated an understanding of the theoretical and practical aspects and working methodology in the field of data science and engineering with a depth that reaches the forefront of knowledge.

LO2. Be capable of applying their knowledge and problem-solving skills, through arguments or procedures developed and sustained by themselves, in complex or professional and specialized work settings that require the use of creative and innovative ideas.

LO3. Have the ability to collect and interpret data and information on which to base their conclusions including, where appropriate and pertinent, reflection on issues of a social, scientific or ethical nature within their field of study;

LO4. Be able to cope with complex situations or those that require the development of new solutions in the academic, work or professional field within their field of study;

LO5. Know how to communicate to all types of audiences (specialized or not) in a clear and precise manner, knowledge, methodologies, ideas, problems and solutions within the scope of their field of study;

LO6. Be able to identify their own training needs in their field of study and work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

Completar los conocimientos básicos, transversales y obligatorios propios del Grado en función de las preferencias del estudiante, hacia destrezas más computacionales, ingenieriles o estadísticas, o hacia una formación laboral complementaria.

--

To complete the basic, transversal and obligatory knowledge of the Bachelor¿s Degree according to the student's preferences, towards more computational, engineering or statistical skills, or towards a complementary labor formation.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Análisis de datos funcionales/ Functional data analysis

1. Introducción al análisis funcional de datos.
2. Herramientas para explorar datos funcionales:
    a. Media y varianza funcional.
    b. Funciones de covarianza y correlación.
    c. Funciones de covarianzas y correlaciones cruzadas.
3. De datos funcionales a funciones suaves:
    a. Funciones Base.
    b. Suavización de datos funcionales por mínimos cuadrados.
    c. Suavización de datos funcionales por penalización.
4. Análisis de componentes principales para datos funcionales:
    a. Definición de PCA funcional.
    b. Visualización de resultados.
    c. Métodos computacionales para PCA funcional.
    d. PCA regularizado.
5. Regresión para datos funcionales:
    a. Modelos lineales funcionales para respuestas escalares.
    b. Modelos lineales funcionales para respuestas funcionales.
6. Clasificación supervisada para datos funcionales:
    a. k vecinos más cercanos.
7. Clasificación no supervisada para datos funcionales:
    a. k-medias.

---

1. Introduction to the functional data analysis.
2. Tools for exploring functional data:
    a. Functional mean and variance.
    b. Covariance and correlation functions.
    c. Cross-covariance and cross-correlation functions.
3. From functional data to smooth functions:
    a. Basis functions.
    b. Smoothing functional data by least-squares.
    c. Smoothing functional data with a roughness penalty.
4. Principal component analysis for functional data:
    a. Defining functional PCA.
    b. Visualizing the results.
    c. Computational methods for functional PCA.
    d. Regularized PCA.
5. Regression for functional data:
    a. Functional linear models with scalar responses.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

   b. Functional linear models with functional responses.
6. Supervised classification for functional data:
   a. k-nearest neighbors.
7. Unsupervised classification for functional data

1. k-means.

Métodos de simulación y muestreo/ Simulation and Resampling methods

1. Generación de números aleatorios
2. Métodos Monte Carlo
   - Método del rechazo
   - Muestreo de importancia
3. Métodos de Cadenas de Markov Monte Carlo
   - Algoritmo Metropolis Hastings
   - Muestreo de Gibbs
   - Muestreo slice
4. Métodos de remuestreo
   - Bootstrap
   - Jacknife
   - Tests de Randomizazion
   - Validación cruzada

---

1. Random number generation
2. Monte Carlo methods
   a. Rejection method
   b. Importance sampling
3. Markov Chain Monte Carlo Methods
   a. Metropolis Hastings algorithm
   b. Gibbs sampling
   c. Slice sampling
4. Resampling methods
   a. Bootstrap
   b. Jacknife
   c. Randomization tests
   d. Cross-validation

Regresión en Alta Dimensión/ Regression in High Dimension

1. Estimación eficiente de mínimos cuadrados: QR y SVD

2. Selección de variables: regresión por pasos, validación cruzada

3. Regularización: regresión ridge y lasso

4. Reducción de dimensión: PLS y PCR

5 Casos de Estudio

---

1. Efficient estimation for least-squares: QR and SVD

2. Model Selection: stepwise regression, cross validation

3. Regularization: ridge and lasso

4. Dimension reduction: PLS and PCR

5. Case Studies

Series Temporales y Predicción/Time Series and Forecasting

1. Análisis Descriptivo y Propiedades

2. Modelos Estacionarios: ARIMAs

3. Evaluación de predicciones

4. Alisado Exponencial

5. Regresión Dinámica

6. Casos de Estudio

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

1. Descriptive Analysis and Properties

2. Stationary Models: ARIMAs

3. Forecasting Evaluation

4. Exponential Smoothing

5. Dynamic Regression

6. Case Studies

Sistemas Estocásticos Dinámicos/Stochastic Dynamical Systems

1. Introducción a los procesos estocásticos

2. Cadenas de Markov discretas

3. Cadenas Markov de tiempo continuo

4. Procesos de renovación

5. Teoría de colas

6. Gráficos aleatorios

7. Casos de estudio:

Algoritmo de Monte Carlo, Algoritmo de PageRank, Centros de llamadas, Redes sociales.

---

1. Introduction to Stochastic Processes

2. Discrete Markov Chains

3. Continuous time Markov Chains

4. Renewal Processes

5. Queuing theory

6. Random Graphs

7. Case studies:
Monte Carlo Algorithm, PageRank Algorithm, Call centers, Social networks.

Ingeniería de la ciberseguridad/ Cibersecurity Engineering

1. Introducción a la ingeniería de la seguridad
2. Herramientas de ataque. Programas malignos.
3. Sistemas de control de acceso.
4. Sistemas distribuidos. Protocolos de seguridad.
5. Seguridad física
6. Gestión y administración de la seguridad.
7. Regulación legal

---

1. Introduction to security engineering
2. Tools attack. Malware.
3. Access Control Systems
4. Distributed systems. Security protocols
5. Physical Security
6. Management and Safety Administration.
7. Legal Regulation

Tecnologías de Red en Internet para Big Data./Internet Networking Technologies for Big Data

1. Introducción
    - Impacto Económico
    - Cachés
2. Redes de Distribución de Contenidos
3. Almacenamiento de datos dentro de la red.
4. Centros de Datos
    - Introducción
    - Virtualización en Centros de Datos
    - Arquitectura
    - Comunicaciones

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

- Almacenamiento

5. Internet de las Cosas (IoT):
    - Introducción
    - Modelos de referencia: ITU-T, IoT world forum, ETSI M2M
    - Protocolos principales para aplicaciones de IoT
    - Estándares industriales y casos de uso.

---

1. Introduction
    - Economic impact
    - Caches
2. Content distribution networks
3. Data storage in the network
4. Datacenters
    - Introduction
    - Virtualization in datacenters
    - Architecture
    - Communications
    - Storage
5. Internet of Things
    - Introduction
    - Reference models: ITU-T, IoT world forum, ETSI M2M
    - Main protocols for IoT applications
    - Industry standards and use cases

Analítica de datos educativos/Educational data analytics

1 - Introducción a la analítica del aprendizaje y minería de datos educativa

1.1 Definiciones y propósito

1.2 Plataformas y servicios educativos

1.3 Arquitecturas y marcos de referencia

1.4 Ciclo de vida de la analítica del aprendizaje

2 - Recolección de datos educativos

2.1 Tipos de datos

2.2 Formatos de almacenamiento

2.3 Interoperabilidad. Especificaciones CAM, xAPI, IMS Calliper

2.4 Combinación de datos de múltiples fuentes en servicios deistribuidos

3 - Detección de habilidades de los alumnos

3.1 Teoría de Respuesta al Ítem

3.2 Modelos bayesianos

3.3 Espacios de conocimiento

4 - Detección de comportamientos de los alumnos

4.1 Preferencias

4.2 Búsqueda de ayuda

4.3 Realización de trampas en el sistema

4.4. Otros

5 - Analítica visual del aprendizaje

5.1 Herramientas existentes

5.2 Visualizaciones relacionadas con vídeos y ejercicios

5.3 Visualizaciones de interacciones sociales

5.4 Otras visualizaciones de alto nivel

5.5 Análisis e interpretación de visualizaciones en diferentes situaciones

5.6 Actuación e intervención en el proceso del aprendizaje

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

6 - Predicción de resultados de aprendizaje

6.1 Predicción de abandono prematuro de cursos

6.2 Predicción de ganancias de aprendizaje

6.3 Predicción de interacciones en servicios

---

1 - Introduction to learning analytics and educational data mining

1.1 Definitions and purpose

1.2 Educational platforms and services

1.3 Reference architectures and frameworks

1.4 Learning analytics life cycle

2 - Collection of educational data

2.1 Types of data

2.2 Storage formats

2.3 Interoperability. CAM, xAPI, IMS Calliper specifications

2.4 Combination of data from different sources in distributed services

3 - Detection of student skills

3.1 Item Response Theory

3.2 Bayesian models

3.3 Knowledge spaces

4 - Detection of student behaviors

4.1 Preferences

4.2 Help-seeking

4.3 Gaming the system

4.4. Others

5 - Visual analytics for the learning process

5.1 Existing tools

5.2 Video and exercise visualizations

5.3 Social interaction visualizations

5.4 Other high-level visualizations

5.5 Analysis and interpreation of visualizations from different situations

5.6 Interventions in the learning process

6 - Prediction of learning outcomes

6.1 Prediction of dropout

6.2 Prediction of learning gains

6.3 Prediction of interactions in services

Diseño para la interpretación de datos/Data Design for sensemaking

1. Contexto del gobierno de la gestión de datos
2. Modelos de integración de datos (modelos basados en almacenes de datos y modelos virtuales)
3. Datos heterogéneos. Esquema mediador. Correspondencia de esquemas.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

4. Obtención de datos. Crawlers. Integración de datos en la web.
5. Bases de Datos NoSQL en integración de datos.
6. Comprensión e interpretación de situaciones en la era del Big Data
7. Analítica visual: historia, definición y proceso de desarrollo.
8. Principios de la interacción hombre-máquina: Percepción, aspectos cognitivos, semiótica y creatividad.
9. Interacción con interfaces visuales
10. Procesamiento de datos temporales y geo-espaciales.
11. Modelos de *Deep Learning* aplicados a la visualización
12. Aplicaciones de la analítica visual.

---

1. Context of Data Governance
2. Data integration models (datawarehouse and virtual models)
3. Heterogeneous Data. Mediated Schema. Schema Matching and Mapping.
4. Obtaining Data. Crawlers. Wrappers. Data Integration on the web.
5. NoSQL databases in data integration.
6. Sensemaking and Situational Awareness in the Big Data Era
7. Visual Analytics: History, Definition and Building Process
8. Principles of Human Computer Interaction: Perception, Cognitive Aspects, Semiotics and Creativity
9. Interaction with Visual Interfaces
10. Geo-spatial and Temporal Data Processing
11. Deep Learning Models
12. Applications of Visual Analytics

Inteligencia Artificial/Artificial Intelligence

- Introducción a la Inteligencia artificial
- Sistemas de producción
- Búsqueda
- Razonamiento bajo incertidumbre
- Áreas de aplicación

- Introduction to artificial intelligence
- Production systems
- Search
- Reasoning under uncertainty
- Application areas

Tecnología Avanzada en Red en Internet/ Advanced Internet Networking Technologies

1. IPv6
    - Introducción
    - Modelo de Direccionamiento en IPv6.
    - Formato de paquete IPv6
    - ICMPv6
    - Otros niveles y su relación con IPv6
    - DNS en IPv6
    - Coexistencia de IPv4/IPv6
2. Border Gateway Protocol (BGP)

- Introducción a encaminamiento inter-dominio.
- Modelo de negocio en Internet. Posibles relaciones entre redes de comunicación
- Procesado de rutas en BGP. Atributos BGP. Reglas de selección de rutas en BGP.
- Configuración de BGP en routers.

3. Ingeniería de Tráfico para encaminamiento inter domino.

- Análisis de la Internet actual: Roles y Estrategia de las redes en Internet

---

1. IPv6
    - Introduction
    - Addressing model for IPv6.
    - IPv6 Packet format
    - ICMPv6
    - Other layers and its relation with IPv6
    - DNS in IPv6
    - IPv4/IPv6 coexistence
2. Border Gateway Protocol (BGP)

- Introduction to interdomain routing.
- Business model of the Internet. Possible relationships among communication networks
- BGP route processing. BGP attributes. Route selection rules.
- Configuring BGP routers
- Traffic engineering for interdomain routing

3. Analysis of the current Internet: roles and strategies of Internet networks

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Prácticas Externas/Professional Internships

El objetivo de esta materia es que el estudiante pueda llevar a cabo un periodo de prácticas en empresa. Los periodos de prácticas académicas en empresas ofrecen a los alumnos además de un refuerzo en alguna de las líneas académicas de su formación, una formación laboral complementaria y de singular valor para su futura carrera profesional.

Como contenido se entiende todas aquellas actividades realizadas por los estudiantes en empresas, entidades y organismos, que tengan por objeto dotar de un complemento práctico (o complemento académico-práctico) a la formación académica siempre que dicha actividad guarde relación con su formación académica y sus posibles salidas profesionales.

The goal of this course is to allow the student to complete its formation with a period of external internship in a company. External internships reinforce the formation of the students and provide them a complementary formation with singular value for their professional career.

The content of this subject is composed for all those activities carried out by students in companies, institutions and organizations, which seek to give a practical complement (or an academic-practical complement) to the academic learning process when such activity is relevant to the learning process and their future professional career.

Robótica/Robotics

1. Introducción a la robótica
    a. Historia y definiciones
    b. Clasificación y tipos de robots
    c. Elementos fundamentales de robots
    d. Percepción y actuación en robótica
2. Procesamiento masivo de datos en robótica
    a. Visión artificial. Aplicaciones a la robótica.
    b. Sistemas de localización: Odometría.
    c. Modelado del entorno: sonar, cámaras de profundidad, Laser 2D, Lidar 3D.
    d. Fusión multi-sensorial
3. Control en tiempo-real de robots
    a. Navegación inteligente
    b. Manipulación diestra
    c. Planificación y control reactivo
    d. Sistemas con hiper-grados de libertad (humanoides, exoesqueletos)
4. Sistemas de aprendizaje en robótica
    a. Aprendizaje por demostración y deducción
    b. Algoritmos de aprendizaje en robótica (redes neuronales, fuzzy, SVM)
    c. Deep learning en robótica
    d. Imaginación en robótica
5. Aplicaciones en robótica
    a. Aplicaciones en exteriores (factorías, vigilancia, inspección)
    b. Aplicaciones en interiores (hogares, hospitales, zonas de ocio)
    c. Interacción humano-robot (verbal, gestual, emocional)
    d. Robots colaborativos
    e. Futuras aplicaciones

---

1. Introduction to Robotics
    a. History and definitions
    b. Classification and types of robots
    c. Fundamental elements of robots
    d. Perception and actuation in robotics
2. Massive robotic data processing
    a. Artificial vision
    b. Localization systems: Odometers.
    c. Environment modelling (sonar, depth camera, Laser 2D, Lidar 3D).
    d. Multi-sensory fusion
3. Real-time control of robots
    a. Intelligent navigation
    b. Hand manipulation
    c. Reactive planning and control
    d. Systems with hyper-degrees of freedom (humanoids, exoskeletons)
4. Robotic learning systems
    a. Demonstration and deduction learning
    b. Learning algorithms in robotics (neural networks, fuzzy, SVM)
    c. Deep learning in robotics
    d. Imagination in robotics
5. Applications in robotics
    a. Outdoor applications (factories, surveillance, inspection)
    b. Indoor applications (homes, hospitals, leisure areas)
    c. Human-robot interaction (verbal, gestural, emotional)
    d. Collaborative Robots
    e. Future applications

Métodos de Inferencia en Aprendizaje Automático Bayesiano/Inference methods in Bayesian Machine Learning

En esta asignatura optativa el alumno profundizará en métodos de inferencia para el aprendizaje en modelos probabilísticos. El objetivo del curso es proporcionar al alumno una visión de conjunto de las distintas aproximaciones propuestas en aplicaciones modernas de aprendizaje automático. Cada una de las técnicas se ilustrara en base a modelos probabilísticos representativos dentro del estado del arte.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

PARTE I: MÉTODOS DE MUESTREO

1. Métodos Básicos de Muestreo.
2. Métodos MCMC: Metropolis-Hastings, muestreo de Gibbs.

PARTE II: INFERENCIA APROXIMADA

1. Inferencia en modelos gráficos utilizando métodos de programación dinámica y paso de mensajes.
2. Inferencia Variacional y aproximación *Mean Field.*
3. Métodos de Propagación de Esperanzas.

PARTE III: MÉTODOS ESCALABLES A LARGOS CONJUNTOS DE DATOS

1. MCMC distribuido
2. Optimización Estocástica en Inferencia Variacional.

In this course the student will advance in the study of inference methods for learning in probabilistic models. The objective of the course is to provide the student with an overview of the various approaches proposed to date in modern applications of Machine Learning. Each of the techniques will be illustrated on the basis of representative probabilistic models within the state of the art.

PART I: SAMPLING METHODS

1. Basic Methods of Sampling.

2. MCMC methods: Metropolis-Hastings, Gibbs sampling.

PART II: APPROXIMATE INFERENCE

3. Inference in graphic models using methods of dynamic programming and message passing.

4. Variational Inference and the Mean Field approximation.

5. Methods of Propagation of Hopes.

PART III: SCALABLE METHODS TO LARGE DATASETS

6. Distributed and parallel MCMC

7. Stochastic Optimization in Variational Inference.

Fundamentos de BioInformática/Fundamentals of BioInformatics

En este curso pretende servir como una introducción a la ciencia de datos genómicos. Se introducirán algoritmos básicos para el secuenciado del genoma, la comparación de secuencias de ADN o o proteínas y el análisis de bases de datos con el perfil genómico de distintos pacientes para la extracción de información.

1. Métodos computacionales (algoritmos y estructuras de datos) para analizar y realizar el secuenciado de datos de ADN.
2. Alineación de secuencias de ADN.
3. Detección de mutaciones y evolución molecular.
4. Métodos estadísticos avanzados para el análisis de datos genómicos. Introducción a los modelos Bayesianos no paramétricos.
5. Test estadísticos para la extracción de conclusiones.
6. Proyectos con bases de datos reales.

This course aims to serve as an introduction to data science for genomic data. We will introduce basic algorithms for the genome sequencing, comparison of DNA sequences or proteins and the analysis of databases with the genomic profile of different patients for the extraction of information.

1. Computational methods (algorithms and data structures) for analyzing and performing DNA data sequencing.

2. Alignment of DNA sequences.

3. Detection of mutations and molecular evolution.

4. Advanced statistical methods for the analysis of genomic data. Introduction to non-parametric Bayesian models.

5. Statistical tests for the extraction of conclusions.

6. Projects with real databases

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Aprendizaje automático en salud/Machine Learning in Healthcare

En este curso pretende ofrecer una perspectiva, sin carácter exhaustivo, de la aplicación de técnicas de aprendizaje automático en el campo de la salud.

1. Introducción al Aprendizaje Automático en Salud.
2. Historia clínica electrónica inteligente.
3. Identificación y diagnóstico de la enfermedad.
4. Medicina personalizada
5. Caracterización y Modificación del Comportamiento.
6. Descubrimiento de fármacos.
7. Predicción de brotes epidémicos.

This course aims to provide an overview of the application of machine learning techniques in different problems in healthcare.

1. Introduction to Machine Learning in Healthcare.

2. Smart Electronic Health Records.

3. Disease Identification and Diagnosis.

4. Personalized Medicine

5. Behavioral Characterization and Modification.

5. Drug Discovery.

6. Epidemic Outbreak Prediction.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y la ciencia de datos, resolverlos y comunicarlos de forma eficiente./Adequate knowledge and skills to analyze and synthesize basic problems related to engineering and data science, solve them and communicate them efficiently

CG2 - Conocimiento de materias básicas científicas y técnicas que capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones./Knowledge of basic scientific and technical subjects that qualify for the learning of new methods and technologies, as well as providing a great versatility to adapt to new situations

CG3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del tratamiento de datos. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor./Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, and to communicate and transmit knowledge, skills and abilities, understanding the ethical, social and professional responsibility of the data processing activity. Leadership capacity, innovation and entrepreneurial spirit

CG4 - Capacidad para la resolución de los problemas tecnológicos, informáticos, matemáticos y estadísticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos/Ability to solve technological, computer, mathematical and statistical problems that may arise in data engineering and science

CG5 - Capacidad para resolver problemas formulados matemáticamente aplicados a diversas materias, empleando algoritmos numéricos y técnicas computacionales./Ability to solve mathematically formulated problems applied to various subjects, using numerical algorithms and computational techniques.

CG6 - Capacidad para sintetizar las conclusiones obtenidas de los análisis realizados y presentarlas de manera clara y convincente tanto por escrito como oralmente./Ability to synthesize the conclusions obtained from the analyses carried out and present them clearly and convincingly both in writing and orally

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado./Ability to communicate knowledge orally and in writing to both specialised and non-specialised audiences
CT2 - Trabajar en equipo en contextos internacionales e interdisciplinares/Teamwork in international and interdisciplinary contexts
CT4 - Conocer y ser capaz de manejar habilidades interpersonales sobre iniciativa y responsabilidad, negociación, inteligencia emocional, etc. así como herramientas de cálculo que permitan consolidar las habilidades técnicas básicas que se requieren en todo ámbito profesional/To know and be able to handle interpersonal skills about initiative and responsibility, negotiation, emotional intelligence, etc. as well as calculation tools that allow to consolidate the basic technical skills that are required in any professional environment
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE2 - Capacidad para identificar correctamente problemas de tipo predictivo correspondientes a unos objetivos y unos datos determinados y emplear los resultados básicos del análisis de regresión como fundamento básico de los métodos de predicción./ Ability to correctly identify predictive problems corresponding to certain objectives and data and to use the basic results of regression analysis as the basis for prediction methods
CE3 - Capacidad para identificar correctamente problemas de clasificación correspondientes a unos objetivos y unos datos determinados y emplear los resultados básicos del análisis multivariante como fundamento básico de los métodos de clasificación, clustering y reducción de la dimensión./Ability to correctly identify classification problems corresponding to certain objectives and data and to use the basic results of multivariate analysis as the basis for classification, clustering and dimension reduction methods
CE5 - Capacidad para comprender y manejar conceptos fundamentales de probabilidad y estadística y ser capaz de representar y manipular datos para extraer información significativa de los mismos./Ability to understand and manage fundamental concepts of probability and statistics and be able to represent and manipulate data to extract meaningful information from them
CE6 - Capacidad para adquirir los fundamentos de la Estadística Bayesiana y aprender las diferentes técnicas de computación intensiva para implementar inferencia y predicción Bayesiana./Ability to acquire the fundamentals of Bayesian Statistics and learn the different techniques of intensive computing to implement Bayesian inference and prediction
CE7 - Capacidad para asimilar los conceptos básicos de la programación y capacidad de realización de programas orientados al análisis de datos./Ability to assimilate basic concepts of programming and ability to perform programs oriented to data analysis.
CE8 - Capacidad para diferenciar estructuras de datos, algoritmia, bases de datos y ficheros orientados al tratamiento de datos./ Ability to differentiate data structures, algorithms, databases and files oriented to data processing
CE11 - Capacidad para analizar y manipular señales analógicas y digitales en los dominios temporal y frecuencial/Ability to analyze and process analog and digital signals in the time and frequency domains
CE12 - Capacidad para modelar, predecir, filtrar y suavizar señales aleatorias y procesos de ruido/Ability to model, predict, filter, and smooth random signals and stochastic processes
CE13 - Capacidad para aplicar y diseñar métodos de aprendizaje automático en problemas de clasificación, regresión y agrupación y para tareas de análisis supervisado, no supervisado y por refuerzo/Ability to apply and design machine learning methods in classification, regression and clustering problems and for supervised, unsupervised and reinforcement learning tasks
CE15 - Capacidad para diseñar soluciones basadas en aprendizaje automático en aplicaciones en dominios específicos como los sistemas de recomendación, el tratamiento del lenguaje natural, la Web o las redes sociales online/Ability to design solutions based on machine learning for applications in specific domains such as recommendation systems, natural language processing, Web or social networks
CE17 - Capacidad para conocer los requisitos de seguridad (con énfasis en la privacidad) de los entornos de big data y las consiguientes medidas de protección: técnicas; organizativas y legales, así como conocer y manejar las técnicas de cifrado y su utilización para garantizar la seguridad de los datos./Ability to know the security requirements (with an emphasis on privacy) of big data environments and the consequent protection measures: technical; organizational and legal, as well as to know and handle encryption techniques and their use to guarantee data security
CE18 - Capacidad para adquirir conocimientos básicos y fundamentales de arquitecturas de red./Ability to acquire basic and fundamental knowledge of network architectures
CE19 - Capacidad para desarrollar aplicaciones Web y móviles y utilizarlas para capturar datos con ellas./Ability to develop Web and mobile applications and use them to capture data with them

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CE20 - Capacidad para utilizar herramientas de visualización de datos para poder comunicar los resultados de los análisis realizados sobre los mismos, adaptándolos a públicos diferentes tanto técnico como no técnico./Ability to use data visualization tools to communicate the results of data analysis, adapting them to different audiences, both technical and non-technical		
CE21 - Capacidad para utilizar herramientas modernas de optimización para resolver problemas prácticos de forma eficiente./ Ability to use modern optimization tools to solve practical problems efficiently		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	**HORAS**	**PRESENCIALIDAD**
CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. En ellas se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Estos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas y problemas por parte del alumno. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas)/ THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES. Knowledge and concepts students must acquire. Student receive course notes and will have basic reference texts to facilitatefollowing the classes and carrying out follow up work.Students partake in exercises to resolve practical problems and participatein workshops. (Subjects with 6 ECTS are 44 hours as a general rule/ 100% classroom instruction (excepting those subjects which do not have an exam and are 48 hours).	660	100
TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad.// TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring) or in-group (group tutoring) for students with a teacher.Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/ 100% on-site attendance.	60	100
TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad./ STUDENT INDIVIDUAL WORK OR GROUP WORK.Subjects with 6 credits have 98 hours/0% on-site.	1470	0
PRÁCTICAS EXTERNAS. Prácticas realizadas en organismos externos, empresas o instituciones públicas o privadas. Para asignaturas de 6 ECTS supondrá como mínimo 141 horas y para asignaturas de 12 ECTS supondrá como mínimo 282 horas. Todas tienen el 100% de presencialidad./ EXTERNAL INTERNSHIPS. Internships carried out in external entities, companies and public	423	100

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

or private institutions.Subjects with 6 ECTS entail a minimum of 141 hours and subjects with 12 ECTS entail a minimum of 282 hours. 100% on-site		
Realización de la MEMORIA de las PRÁCTICAS.9 horas de carga lectiva (para 6 ECTS) y 18 horas de carga lectiva (para 12 ECTS), ambas con 0% de presencialidad/ Preparation of INTERNSHIP report. 9 hours workload (for 6 ECTS) and 18 hours (for 12 ECTS); both 0% on-site	27	0
TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 3 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 6 horas con un 100% de presencialidad./ WORKSHOPS AND LABORATORY SESSIONS. Subjects with 3 credits have 3 hours with 100% on-site instruction. Subjects with 6 credits have 6 hours/100% on-site instruction.	48	100
EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad/ FINAL EXAM. Global assessment of knowledge, skills and capacities acquired throughout the course. It entails 4 hours/100% on-site	4	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos. / THEORY CLASS. Classroom presentations by the teacher with IT and audiovisual support in which the subject`s main concepts are developed, while providing material and bibliography to complement student learning.

PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo. / PRACTICAL CLASS. Resolution of practical cases and problem, posed by the teacher, and carried out individually or in a group.

TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad./ TUTORING SESSIONS. Individualized attendance (individual tutoring sessions) or in-group (group tutoring sessions) for students with teacher as tutor. Subjects with 6 credits have 4 hours of tutoring/100% on-site.

TUTELA DE LAS PRÁCTICAS EXTERNAS. Asistencia del tutor académico individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes para el buen desarrollo, orientación y seguimiento de las prácticas realizadas en entidades externas. El tutor académico podrá apoyarse en los informes del tutor de la empresa o entidad externa. / / TUTORING FOR EXTERNAL INTERNSHIPS. Individualized academic help and guidance from tutor (individual tutoring sessions) or in-group (group tutoring) for the proper development, orientation and monitoring of internships carried out by students in external entities. The academic tutor may employ the reports from the entity or institution tutor as support.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Docencia aplicada/experimental a talleres y laboratorios bajo la supervisión de un tutor. / Applied/experimental learning/teaching in workshops and laboratories under the Tutor's supervision.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EXAMEN FINAL. En el que se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 60% y el 0%./ FINAL EXAM. Global assessment of	0.0	60.0

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

knowledge, skills and capacities acquired throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 60% and 0%.		
EVALUACIÓN CONTINUA. En ella se valorarán los trabajos, presentaciones, actuación en debates, exposiciones en clase, ejercicios, prácticas y trabajo en los talleres a lo largo del curso. El porcentaje de valoración varía para cada asignatura en un rango entre el 40 y el 100 % de la nota final./ CONTINUOUS EVALUATION. Assesses papers, projects, class presentations, debates, exercises, internships and workshops throughout the course.The percentage of the evaluation varies for each subject between 40% and 100% of the final grade.	40.0	100.0
EVALUACIÓN FINAL DE PRÁCTICAS. La evaluación se basa en la que realiza el tutor académico a la vista del desarrollo de las prácticas, el informe final del tutor de la entidad externa donde se realizan dichas prácticas y la memoria que haya elaborado y entregado el estudiante. El porcentaje de valoración será el 100%./ FINAL EVALUATION OF INTERNSHIPS. The evaluation is based on that made by the academic tutor as the internship was carried out, the final report of the tutor from the entity where the internship took place, and the written report prepared and presented by the student. 100% of the evaluation	100.0	100.0

NIVEL 2: TFG/ Bachelor Thesis		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
	12	
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NIVEL 3: TFG/ Bachelor Thesis		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	**ECTS ASIGNATURA**	**DESPLIEGUE TEMPORAL**
Trabajo Fin de Grado / Máster	12	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	**ECTS Cuatrimestral 2**	**ECTS Cuatrimestral 3**
ECTS Cuatrimestral 4	**ECTS Cuatrimestral 5**	**ECTS Cuatrimestral 6**
ECTS Cuatrimestral 7	**ECTS Cuatrimestral 8**	**ECTS Cuatrimestral 9**
	12	
ECTS Cuatrimestral 10	**ECTS Cuatrimestral 11**	**ECTS Cuatrimestral 12**
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	**CATALÁN**	**EUSKERA**
No	No	No
GALLEGO	**VALENCIANO**	**INGLÉS**
No	No	Sí
FRANCÉS	**ALEMÁN**	**PORTUGUÉS**
No	No	No
ITALIANO	**OTRAS**	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		

RA1. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la ciencia e ingeniería de datos con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento

RA2. Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras

RA3. Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio;

RA4. Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio;

RA5. Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio;

RA6. Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

--

LO1. Students should have acquired advanced knowledge and demonstrated an understanding of the theoretical and practical aspects and working methodology in the field of data science and engineering with a depth that reaches the forefront of knowledge.

LO2. Be capable of applying their knowledge and problem-solving skills, through arguments or procedures developed and sustained by themselves, in complex or professional and specialized work settings that require the use of creative and innovative ideas.

LO3. Have the ability to collect and interpret data and information on which to base their conclusions including, where appropriate and pertinent, reflection on issues of a social, scientific or ethical nature within their field of study;

LO4. Be able to cope with complex situations or those that require the development of new solutions in the academic, work or professional field within their field of study;

LO5. Know how to communicate to all types of audiences (specialized or not) in a clear and precise manner, knowledge, methodologies, ideas, problems and solutions within the scope of their field of study;

LO6. Be able to identify their own training needs in their field of study and work or professional environment and organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts (structured or not).

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

- Diseñar, desarrollar y evaluar una solución tecnológica o científica de análisis de datos
- Escribir documentos técnicos de descripción de proyectos de análisis de datos
- Presentar correctamente un proyecto de análisis de datos

--

- Design, develop and evaluate a technological or scientific data analysis solution
- Writing technical documents describing data analysis projects
- Correctly present a data analysis project

5.5.1.3 CONTENIDOS

Trabajo Fin de Grado/ Bachelor thesis

Ejercicio original y resumen extendido en inglés a presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral del ámbito de la ciencia de datos e ingeniería, de naturaleza profesional, en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas, o en un trabajo de carácter innovador de desarrollo de una idea, un prototipo o un modelo, en alguno de los ámbitos de competencia del Grado.

Original exercise and extended summary in English to be presented and defended in front of an academic committee. The work will be an integral project in the field of data science and engineering that will be professionally oriented where the different competences acquired during the degree courses should be demonstrated or an innovative work developing an idea, prototype or a model related to a one of the fields developed during the Bachelor.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y la ciencia de datos, resolverlos y comunicarlos de forma eficiente./Adequate knowledge and skills to analyze and synthesize basic problems related to engineering and data science, solve them and communicate them efficiently

CG3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del tratamiento de datos. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor./Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, and to communicate and transmit knowledge, skills and abilities, understanding the ethical, social and professional responsibility of the data processing activity. Leadership capacity, innovation and entrepreneurial spirit

CG4 - Capacidad para la resolución de los problemas tecnológicos, informáticos, matemáticos y estadísticos que puedan plantearse en la ingeniería y ciencia de datos/Ability to solve technological, computer, mathematical and statistical problems that may arise in data engineering and science

CG6 - Capacidad para sintetizar las conclusiones obtenidas de los análisis realizados y presentarlas de manera clara y convincente tanto por escrito como oralmente./Ability to synthesize the conclusions obtained from the analyses carried out and present them clearly and convincingly both in writing and orally

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado./Ability to communicate knowledge orally and in writing to both specialised and non-specialised audiences

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CE23 - Saber analizar, elaborar y defender de forma individual un problema del ámbito disciplinar del Grado aplicando los conocimientos, habilidades, herramientas y estrategias adquiridas o desarrolladas en el mismo./To know how to analyze, elaborate and defend individually a problem and its solution within the disciplinary scope of the Degree, applying the knowledge, skills, tools and strategies acquired or developed in it

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
TRABAJO INDIVIDUAL SOBRE EL TRABAJO FIN DE GRADO. El estudiante desarrollará las competencias adquiridas a lo largo de sus estudios y aplicará los conocimientos aprendidos a la realización de un proyecto en el ámbito de este Grado que finalizará con una memoria escrita. En ella se plasmarán el análisis, resolución de cuestiones y conclusiones que correspondan en el ámbito del proyecto. Supone 299 horas con 0% presencialidad. // INDIVIDUAL WORK ON BACHELOR`S DEGREE FINAL PROJECT. Students apply competences and knowledge acquired during their studies in a Project from an area of the degree program, concluding with a written report. The foregoing reflects the corresponding projec`s analysis, resolution of issues and conclusions. The Project represents 299 hours/0% on-site.	300	0
PRESENTACIÓN ORAL DEL TRABAJO FIN DE GRADO. El estudiante realizará la defensa y presentación de su proyecto ante un tribunal argumentando con claridad las cuestiones que correspondan y resolviendo los problemas que se hayan podido suscitar en el proyecto. 1 hora/100% presencialidad./ ORAL PRESENTATION OF BACHELOR`S DEGREE FINAL PROJECT. The student defends their Project before a tribunal, clearly presenting the corresponding points with resolution of any problems arising in the Project.1 hour/100% on-site	1	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

TUTELA DEL TRABAJO FIN DE GRADO. El tutor del Trabajo Fin de Grado asistirá y orientará al estudiante en todos aquellos aspectos necesarios para que realice un buen proyecto final y lo plasme con claridad y profesionalidad en la memoria escrita. Las tutorías podrán ser presenciales y también realizarse a través de medios electrónicos./ TUTORING FOR BACHELORS DEGREE FINAL PROJECT. The tutor for the Bachelor`s Degree Final Project helps and guides the student in all aspects necessary to carry out a solid final Project, and to write a corresponding clear and professional report. The tutoring sessions can be on-site or on line

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
EVALUACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO FIN DE GRADO: El tutor del TFG elaborará un informe de evaluación en el que se calificará el nivel alcanzado por cada estudiante durante el desarrollo del trabajo en cuanto a su capacidad de planificación y organización de la tarea, asistencia a las tutorías y otras actividades docentes programadas,	20.0	40.0

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

nivel de consecución de los objetivos, competencias y habilidades así como cualquier otro aspecto que se considere necesario de acuerdo con el plan de estudios y la matriz de evaluación que establezca la normatica del Centro. El porcentaje de valoración será entre el 20% y el 40% de la nota final./EVALUATION OF THE TUTOR OF THE BACHELOR'S DEGREE FINAL :The ability to plan and organize the task, attendance at tutorials and other scheduled teaching activities will be assessed. The assessment percentage will be between 20% and 40% of the final grade.		
EVALUACIÓN FINAL DEL TRABAJO FIN DE GRADO: La evaluación final del TFG del estudiante se realizará por un Tribunal en sesión pública o por un profesor individual de acuerdo con la normativa de la UC3M y según lo previsto por la reglamentación del Centro. En ella se valorará de conformidad con la matriz de evaluación que establezca el Centro, la consecución de objetivos, competencias y habilidades, así como cualquier otro aspecto que se considere necesario de acuerdo con el plan de estudios y la normativa del Centro. El porcentaje de valoración será entre el 60% y el 80% de la nota final./FINAL EVALUATION OF THE BACHELOR'S DEGREE FINAL PROJECT: The assessment percentage will be between 60% and 80% of the final grade.	60.0	80.0

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	**Categoría**	**Total %**	**Doctores %**	**Horas %**
Universidad Carlos III de Madrid	Otro personal docente con contrato laboral	54.2	35.8	45,1
Universidad Carlos III de Madrid	Profesor Visitante	10.4	100	14,2
Universidad Carlos III de Madrid	Profesor Titular de Universidad	25	100	33
Universidad Carlos III de Madrid	Catedrático de Universidad	10.4	100	7,6

PERSONAL ACADÉMICO

Ver Apartado 6: Anexo 1.

6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS

Ver Apartado 6: Anexo 2.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS

TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
40	25	75

CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		

Justificación de los Indicadores Propuestos:

Ver Apartado 8: Anexo 1.

8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

8.2. Procedimiento general para valorar el proceso y los resultados

La Universidad cuenta con los siguientes instrumentos de valoración del progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes:

- Encuestas de estudiantes. Los estudiantes valoran en las encuestas que realizan cuatrimestralmente en cada asignatura su propio nivel de preparación previo para poder seguir la asignatura de forma adecuada, así como la utilidad de la materia y del método empleado para dicho aprendizaje y comprensión.
- Encuesta de profesores. Otro instrumento para pulsar los resultados del aprendizaje es el informe-cuestionario que realizan cuatrimestralmente los profesores sobre sus grupos de docencia, donde indican su percepción sobre el nivel de los alumnos, y si han participado en las diferentes actividades propuestas en cada materia o se han observado incidencias en su ritmo de trabajo y progreso.
- Por otro lado, resultan esenciales las evaluaciones continuadas y directas del profesor de los conocimientos adquiridos por el estudiante durante el periodo docente, y cuyos sistemas se han detallado en el apartado 5º de esta memoria en cada una de las materias que conforman los planes de estudio. En relación con ello, es destacable la adaptación de la normativa de la universidad sobre exámenes, calificación final de los estudiantes, dispensas de convocatorias y revisión de exámenes al sistema de evaluación continua, aprobada en Consejo de Gobierno del 31 de Mayo de 2011 y que se transcribe en el **Anexo IV.**
- Finalmente, se han de destacar las evaluaciones de las prácticas externas y del trabajo fin de grado que permiten comprobar la madurez intelectual de los estudiantes y sus capacidades en este primer contacto con el mundo laboral.

En última instancia, el seguimiento de los resultados de las titulaciones se va a realizar cada curso académico a través de la Memoria Académica de la Titulación, que debe presentar el responsable académico de cada titulación a los órganos de gobierno de la universidad, según consta en el Manual del Sistema de Garantía Interna de la Calidad (AUDIT) de la Universidad.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

ANEXO IV- NORMATIVA REGULADORA DE LOS PROCESOS DE EVALUACIÓN CONTINUA EN LOS ESTUDIOS DE GRADO, APROBADA POR EL CONSEJO DE GOBIERNO EN SU SESIÓN DE 31 DE MAYO DE 2011

La experiencia adquirida en estos años en la implantación de sistemas de evaluación continua basados en metodologías activas de aprendizaje ha puesto de manifiesto la necesidad de modificar algunos aspectos de la normativa anterior, aprobada por el Consejo de Gobierno en su sesión de 26 de

febrero de 2009. Las modificaciones planteadas recogen las principales propuestas de mejora de las Comisiones Académicas de los Grados, así como algunas sugerencias y propuestas de los profesores, de los Departamentos universitarios y de la Delegación de Estudiantes. Por otra parte, el Estatuto del Estudiante recientemente aprobado por Real Decreto 197/2010, de 30 de diciembre, ha establecido algunas prescripciones relativas a los sistemas de evaluación que deben ser tenidas en consideración en la normativa de la universidad. En este sentido, la reforma abordada se concreta principalmente en los aspectos que se indican a continuación. En primer lugar, se recoge la posibilidad de exigir, para la superación de la asignatura, la presentación obligatoria al examen final y la obtención en dicha prueba de una calificación que acredite un desempeño mínimo en el estudio de la materia correspondiente. En segundo término se ha aumentado el valor del examen en la convocatoria extraordinaria al 100%, y se ha incluido una referencia expresa a la apreciación flexible por parte del profesor de los motivos que podrían impedir a los estudiantes la realización de alguno de los ejercicios de la evaluación continua. Se ha observado que algunos estudiantes encuentran dificultades para seguir el proceso de evaluación continua por diferentes circunstancias, entre otras, la participación en los programas de movilidad internacional, la inexistencia de horarios compatibles para los estudiantes repetidores, así como otros motivos personales y familiares de diversa índole. Por ello se ha considerado conveniente proponer soluciones que faciliten una mejor conciliación de los estudios con la vida laboral y familiar, de acuerdo con lo dispuesto en el Estatuto del Estudiante. Finalmente, se ha incluido una referencia a la imposibilidad de concurrir a pruebas de evaluación programadas como consecuencia de la asistencia a actividades de representación estudiantil en los términos previstos en dicho Estatuto.

Los sistemas de evaluación basados en metodologías activas de aprendizaje han traído consigo importantes cambios con respecto a la situación anterior, en la que la evaluación de los estudiantes se basaba casi exclusivamente en un examen final. Un cambio de esta importancia aconseja mejorar el conocimiento y la difusión de las mejores prácticas de los profesores en la organización de las actividades de evaluación continua con el objetivo de asegurar la adecuada y eficiente evaluación del estudiante teniendo en cuenta las características propias de cada materia, manteniendo al tiempo la necesaria flexibilidad tanto en la valoración de la asistencia a clase como en el número de pruebas y ejercicios a realizar por los estudiantes. En este sentido, resulta conveniente la articulación de mecanismos alternativos para los supuestos en los que el estudiante no haya podido realizar todos los ejercicios, como por ejemplo, no tener en cuenta algunos de ellos en la nota final de la fase de evaluación continua, así como no exigir la asistencia a todas las clases.

En este contexto, se considera que la regulación general de la universidad debe limitarse a los aspectos esenciales de los procedimientos y sistemas de evaluación en los estudios de Grado, manteniendo un amplio margen de actuación a los profesores para que establezcan los sistemas de evaluación que consideren más adecuados para las materias que impartan, y dejando abierta la posibilidad de que sea cada Centro el que concrete, dentro del marco general, aquellos aspectos que considere necesarios a la vista de las características de estudios impartidos en el mismo.

En este sentido, esta norma tiene como finalidad establecer un marco mínimo flexible que posibilite a los profesores la implantación de sistemas acordes con las necesidades y características específicas de sus asignaturas impartidas en las distintas titulaciones de las Facultades y de la Escuela.

1. Valor del examen y de la evaluación continua en la calificación final del estudiante en la convocatoria ordinaria La calificación obtenida por el estudiante en el proceso de evaluación continua deberá representar, como mínimo, el 40% de la calificación final de la asignatura.

La nota obtenida en el examen final en ningún caso podrá representar más del 60% de la calificación final de la asignatura. Podrá exigirse para la superación de la asignatura la presentación obligatoria al examen final y la obtención en dicha prueba de una calificación que acredite un desempeño mínimo en el estudio de la materia correspondiente.

Las prácticas de laboratorio previstas en la planificación semanal de las asignaturas experimentales podrán tener carácter obligatorio en los términos que establezca el Centro o, en su defecto, el Departamento que la imparte, de conformidad con lo dispuesto en la normativa general de la universidad.

El profesor coordinador de la asignatura podrá aumentar el valor de la evaluación continua y reducir el valor del examen final. En aquellas asignaturas en las que se programe un peso inferior al 60% en el examen final o éste no exista, se permitirá a los estudiantes que no hayan seguido la evaluación continua realizar un examen final con un valor del 60% de la asignatura.

Excepcionalmente, en el caso del estudiante que por razones debidamente justificadas, no haya realizado todas las pruebas de evaluación continua, el profesor podrá adoptar las medidas que considere oportunas para no perjudicar la calificación de la misma.

2. Convocatoria extraordinaria

Los estudiantes que no superen la asignatura en el cuatrimestre en el que se imparte dispondrán de una convocatoria extraordinaria para su superación, excepto en aquellos supuestos en los que no resulte posible por las características especiales de la asignatura.

La calificación de los estudiantes en la convocatoria extraordinaria se ajustará a las siguientes reglas:

a. Si el estudiante siguió el proceso de evaluación continua, el examen tendrá el mismo valor porcentual que en la convocatoria ordinaria, y la calificación final de la asignatura tendrá en cuenta la nota de la evaluación continua y la nota obtenida en el examen final.

b. Si el estudiante no siguió el proceso de evaluación continua, tendrá derecho a realizar un examen en la convocatoria extraordinaria con un valor del 100 % de la calificación total de la asignatura. No obstante lo anterior, cuando las características de los ejercicios de la evaluación continua lo permitan, el profesor podrá autorizar al estudiante su entrega en la convocatoria extraordinaria, evaluándose en tal caso la asignatura del mismo modo que en la convocatoria ordinaria.

c. Aunque el estudiante hubiera seguido el proceso de evaluación continua, tendrá derecho a ser calificado en la convocatoria extraordinaria teniendo en cuenta únicamente la nota obtenida en el examen final cuando le resulte más favorable.

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

3. Publicidad de los criterios de evaluación

El coordinador de la asignatura deberá indicar de forma clara y suficientemente detallada, en las fichas y en la planificación semanal, las pruebas, los criterios y los sistemas de evaluación, así como el valor porcentual de la evaluación continua y del examen final y en su caso el carácter obligatorio del examen final y la nota que deberá obtener el estudiante para considerar acreditado el mínimo desempeño en el estudio de acuerdo con lo dispuesto en el apartado primero.

4. Calificación como no presentado a los efectos de solicitud de dispensa

Aunque el estudiante haya realizado una parte de los ejercicios del proceso de evaluación continua, deberá ser calificado como no presentado, al efecto de que pueda solicitar la correspondiente dispensa de convocatoria, en los siguientes casos:

a. En las asignaturas sin prueba final, cuando no haya completado el proceso de evaluación continúa.

b. Si existe prueba final, cuando no se presente a la misma.

5. Evaluación de asignaturas especiales

Las asignaturas que se indican a continuación, debido a su contenido aplicado o a otras características especiales, exigen el seguimiento por el estudiante del proceso de evaluación continua, sin que resulte posible su evaluación mediante un examen final exclusivamente. Por ello, cada matrícula en estas asignaturas comportará una única convocatoria y, en aquellos casos en los que el proceso de evaluación continua incluya alguna prueba, deberá realizarse durante el horario y en el aula reservada para las clases, ya que estas asignaturas no tendrán reservada fecha en los calendarios oficiales de exámenes. Estas asignaturas son:

- Técnicas de expresión oral y escrita

- Técnicas de búsqueda y uso de la información

- Humanidades

- Prácticas externas.

- Otras asignaturas del plan de estudios que tengan características similares siempre que esté indicado en la ficha de la asignatura y lo hayan autorizado los responsables académicos competentes.

Los contenidos, forma de realización, defensa y calificación de los trabajos fin de grado serán regulados específicamente.

La prueba de inglés se matriculará como asignatura sin docencia en la primera matrícula realizada por el estudiante al iniciar sus estudios en una titulación. Esta matrícula dará derecho a realizar dos exámenes por curso académico. Las fechas de realización de la prueba de idioma podrán ser elegidas por el propio estudiante a lo largo de cada curso académico.

Aquellos estudiantes que no hubieran superado la prueba en el año de sus estudios podrán presentarse a la misma tantas veces como consideren necesario hasta su superación.

En el supuesto de que las asignaturas Técnicas de expresión oral y escrita, Técnicas de búsqueda y uso de la información, Humanidades y Prueba de inglés estuvieran asignadas por el plan de estudios al primer curso, se considerará superado el primer curso completo, a los efectos de lo dispuesto en la normativa de permanencia de la Universidad, aunque el estudiante no haya superado algunas de estas asignaturas.

6. Publicación y revisión de las calificaciones

El coordinador, de acuerdo con los criterios del departamento, podrá establecer mecanismos de coordinación para la evaluación de los estudiantes y entrega de las actas en los plazos establecidos, así como determinar en su caso, las funciones de los profesores de los grupos agregados en la calificación de los estudiantes.

Los profesores de los grupos reducidos realizarán la evaluación continua, y serán responsables de la entrega de las actas de calificación.

Antes del inicio del periodo de exámenes y al menos cinco días antes de la fecha del examen final de la asignatura, el profesor responsable del grupo reducido deberá publicar en el aula virtual la lista de calificaciones finales del proceso de evaluación continua.

La nota final de la asignatura deberá hacerse pública a través del sistema implantado por la universidad dentro del plazo máximo de diez días contados desde la fecha señalada para la celebración del examen final, con indicación del día fijado para su revisión.

La publicación de las calificaciones finales de las asignaturas que no tengan reserva de fecha en el calendario de exámenes deberá tener lugar desde la finalización del periodo lectivo hasta el décimo día del periodo de exámenes correspondiente, con indicación igualmente del día fijado para su revisión.

El estudiante podrá solicitar la revisión de su calificación final - teniendo en cuenta la evaluación continua y el examen final en su caso- al profesor responsable del grupo reducido cuando considere que se ha cometido un error en su calificación de conformidad con lo dispuesto en la normativa de la universidad.

7. Los Centros establecerán los procedimientos necesarios para permitir a los estudiantes que por motivos de asistencia a reuniones de los órganos colegiados de representación universitaria no puedan concurrir a las pruebas de evaluación programadas, realizarlas un día o a una hora diferente de conformidad con lo establecido en el artículo 25.5 del Estatuto del Estudiante Universitario aprobado por Real Decreto 1791/2010, de 30 de diciembre

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

ENLACE	http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/prog_mejora_calidad/sistema_garantia

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2018
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
Al tratarse de un nuevo estudio, no hay prevista adaptación de estudios anteriores equivalentes.	
10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN	
CÓDIGO	**ESTUDIO - CENTRO**

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	**NOMBRE**	**PRIMER APELLIDO**	**SEGUNDO APELLIDO**
28563399K	ISABEL	GUTIERREZ	CALDERÓN
DOMICILIO	**CÓDIGO POSTAL**	**PROVINCIA**	**MUNICIPIO**
Calle Madrid 126, Edif. Rectorado	28903	Madrid	Getafe
EMAIL	**MÓVIL**	**FAX**	**CARGO**
vr.estudios@uc3m.es	916249568	916249758	Vicerrectora de Estudios
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	**NOMBRE**	**PRIMER APELLIDO**	**SEGUNDO APELLIDO**
05363864B	JUAN	ROMO	URROZ
DOMICILIO	**CÓDIGO POSTAL**	**PROVINCIA**	**MUNICIPIO**
Calle Madrid 126, Edif. Rectorado	28903	Madrid	Getafe
EMAIL	**MÓVIL**	**FAX**	**CARGO**
vr.estudios@uc3m.es	916249515	916249316	Rector
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título no es el solicitante			
NIF	**NOMBRE**	**PRIMER APELLIDO**	**SEGUNDO APELLIDO**
52705010G	Patricia	López	Navarro
DOMICILIO	**CÓDIGO POSTAL**	**PROVINCIA**	**MUNICIPIO**
Calle Madrid 126	28903	Madrid	Getafe
EMAIL	**MÓVIL**	**FAX**	**CARGO**
pnavarro@pa.uc3m.es	916245793	916249758	Jefe del Servicio de Apoyo a la docencia y gestión del Grado

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 2: Anexo 1

Nombre : Apartado2_DATOS.pdf

HASH SHA1 :11C9802535443F3A80048A2BBD6D4111B913CBEE

Código CSV :367529985367670958008531

Ver Fichero: Apartado2_DATOS.pdf

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 4: Anexo 1

Nombre : Apartado41.pdf

HASH SHA1 :66B78CDD1D57B4150C7FE6C8C19ABA7876910085

Código CSV :354941552871444601128554

Ver Fichero: Apartado41.pdf

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 5: Anexo 1

Nombre : Apartado5_REVISION_fdiaz.pdf

HASH SHA1 :1E554716AF7486AC0A9F599EC41CC5E4D652883B

Código CSV :356627358458218696515555

Ver Fichero: Apartado5_REVISION_fdiaz.pdf

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 6: Anexo 1

Nombre :61Profesorado_V2_CienciaDatos_aleg2.pdf

HASH SHA1 :B88A34B44D9BF1790F70E60BB219806FD817D02C

Código CSV :356387709753123421442916

Ver Fichero: 61Profesorado_V2_CienciaDatos_aleg2.pdf

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 6: Anexo 2

Nombre :apartado62_CienciaeIngDtos.pdf

HASH SHA1 :E8CA9D32BE883D47DF1412AA02E26A11B9905B6E

Código CSV :273598203994320876851078

Ver Fichero: apartado62_CienciaeIngDtos.pdf

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 7: Anexo 1

Nombre : Apartado7_CienciaDatos_v0.pdf

HASH SHA1 :090DE27E4D5E3467D25A9FFD0284513C90CFFC15

Código CSV :36753064255129856069797 5

Ver Fichero: Apartado7_CienciaDatos_v0.pdf

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 8: Anexo 1

Nombre : Aptado81_Ciencia e Ing datos_v2.pdf

HASH SHA1 :0DD31C982EE69B61BD86565A2139C332AACB9DA6

Código CSV :280658565823748919122977

Ver Fichero: Aptado81_Ciencia e Ing datos_v2.pdf

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

Apartado 10: Anexo 1

Nombre : Apartado10_CienciaeIngDatos.pdf

HASH SHA1 :C48F89951E265E35A73D96A59EFC7068AEB0F3E4

Código CSV :280347519624384142883327

Ver Fichero: Apartado10_CienciaeIngDatos.pdf

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es

CSV: 368757699435331964919513 - Verificable en https://sede.educacion.gob.es/cid y Carpeta Ciudadana https://sede.administracion.gob.es