

Estudio: **MÁSTER EN ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DEEP LEARNING**

Código Plan de Estudios: **EP99**

Año Académico: **2023-2024**

ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS:

CURSO	Obligatorios		Optativos		Prácticas Externas	TFM/Memoria/ Proyecto	Créditos Totales
	Créditos	Nº Asignaturas	Créditos	Nº Asignaturas	Créditos	Créditos	
1º	48	9				12	60
2º							
3º							
ECTS TOTALES	48	9				12	60

PROGRAMA TEMÁTICO:

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

Código Asignatura	Curso	Denominación	Carácter OB/OP	Créditos
704574	1	GENETIC ALGORITHMS AND EVOLUTIONARY COMPUTATION	OB	6
704578	1	SEMINARS	OB	3
704876	1	AUGMENTED INTELLIGENCE AND HUMAN MACHINE INTERACTION	OB	3
704877	1	UNSUPERVISED AND REINFORCED LEARNING	OB	6
705836	1	CONVOLUTIONAL NETWORKS	OB	6
705837	1	SEQUENTIAL NETWORKS	OB	6
705838	1	PROGRAMING IN PYTHON	OB	6
706516	1	ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING	OB	6
706517	1	FEEDFORWARD NETWORKS	OB	6

TRABAJO FIN DE MÁSTER/MEMORIA /PROYECTO

Código Asignatura	Curso	Denominación	Carácter OB/OP	Créditos
705806	1	MASTER'S THESIS	OB	12

Carácter: OB - Obligatoria; OP – Optativa

GUÍA DOCENTE

Año académico	2023-2024	
Estudio	Master in Artificial Intelligence and Deep Learning	
Nombre de la asignatura	ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	Obligatoria	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	6	
Modalidad (elegir una opción)		Presencial
		Semipresencial
	X	On-line
		A distancia
Profesor/a responsable	José Ignacio Olmeda Martos	
Idioma en el que se imparte	Inglés	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

José Ignacio Olmeda Martos

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor/a	42
Número de horas de trabajo personal del estudiante	108
Total horas	150

CONTENIDOS (Temario)

- History and Evolution of Artificial Intelligence
- Supervised, unsupervised and Reinforced Learning
- Foundations of Machine Learning
- Machine Learning Paradigms
- Extensions

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (Indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

- Understand the foundations of Machine Learning
- Know the main paradigms of Learning
- Be able to implement Artificial Intelligence models in Python

EVALUACIÓN

El programa evalúa los aprendizajes mediante Pruebas de Evaluación Continua (PEC) de carácter teórico-práctico. Estas pruebas se programan en cada asignatura e incluyen los criterios de evaluación para los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

Referencia básica:

Ian Goodfellow, Joshua Bengio y Aaron Courville (2016): *Deep Learning*, MIT Press.

POSIBLE ADAPTACIÓN CURRICULAR POR CAUSA DE FUERZA MAYOR (COVID-19, ETC.)

Debido a la naturaleza on-line del programa no prevemos modificaciones al programa.

GUÍA DOCENTE

Año académico	2023-2024	
Estudio	Master in Artificial Intelligence and Deep Learning	
Nombre de la asignatura	FEEDFORWARD NETWORKS	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	Obligatoria	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	6	
Modalidad (elegir una opción)		Presencial
		Semipresencial
	X	On-line
		A distancia
Profesor/a responsable	José Ignacio Olmeda Martos	
Idioma en el que se imparte	Inglés	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

Daniel Martínez, José Ignacio Olmeda

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor/a	42
Número de horas de trabajo personal del estudiante	108
Total horas	150

CONTENIDOS (Temario)

- Feed-Forward single-layer networks.
- Multilayer Networks.
- Backpropagation Algorithm.
- Loss functions.
- Hyper-parameters and learning strategies.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (Indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

- Understand the functioning of feedforward networks
- Be able to implement single layer (*perceptron*) and multilayer models
- Be able to evaluate error functions, models and alternative configurations

EVALUACIÓN

El programa evalúa los aprendizajes mediante Pruebas de Evaluación Continua (PEC) de carácter teórico-práctico. Estas pruebas se programan en cada asignatura e incluyen los criterios de evaluación para los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

Referencia básica:

Ian Goodfellow, Joshua Bengio y Aaron Courville (2016): *Deep Learning*, MIT Press.

POSIBLE ADAPTACIÓN CURRICULAR POR CAUSA DE FUERZA MAYOR (COVID-19, ETC.)

Debido a la naturaleza on-line del programa no prevemos modificaciones al programa.

GUÍA DOCENTE

Año académico	2023-2024	
Estudio	Master in Artificial Intelligence and Deep Learning	
Nombre de la asignatura	CONVOLUTIONAL NETWORKS	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	Obligatoria	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	6	
Modalidad (elegir una opción)		Presencial
		Semipresencial
	X	On-line
		A distancia
Profesor/a responsable	José Ignacio Olmeda Martos	
Idioma en el que se imparte	Inglés	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

Francisco Soler, José Ignacio Olmeda Martos

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor/a	42
Número de horas de trabajo personal del estudiante	108
Total horas	150

CONTENIDOS (Temario)

- Introduction to CNN
- CNN architectures
- Object detection and semantic segmentation
- CNN for image generation

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (Indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

- Understand the basic concepts of Convolutional Networks (CNN)
- Understand the main applications and use cases of CNN
- Understand different implementations of CNN.
- Be able to implement CNN for the classification of images and the detection of objects.

EVALUACIÓN

El programa evalúa los aprendizajes mediante Pruebas de Evaluación Continua (PEC) de carácter teórico-práctico. Estas pruebas se programan en cada asignatura e incluyen los criterios de evaluación para los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

Referencia básica:

Hamed Habibi Aghdam y Elnaz Jahani Heravi (2017): *Guide to Convolutional Neural Networks*, Springer

POSIBLE ADAPTACIÓN CURRICULAR POR CAUSA DE FUERZA MAYOR (COVID-19, ETC.)

Debido a la naturaleza on-line del programa no prevemos modificaciones al programa.

GUÍA DOCENTE

Año académico	2023-2024	
Estudio	Master in Artificial Intelligence and Deep Learning	
Nombre de la asignatura	SEQUENTIAL NETWORKS	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	Obligatoria	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	6	
Modalidad (elegir una opción)		Presencial
		Semipresencial
	X	On-line
		A distancia
Profesor/a responsable	José Ignacio Olmeda Martos	
Idioma en el que se imparte	Inglés	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

Luis Melgar, José Ignacio Olmeda Martos

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor/a	42
Número de horas de trabajo personal del estudiante	108
Total horas	150

CONTENIDOS (Temario)

- Sequential and time series problems.
- Recurrent networks.
- Backpropagation through time
- LSTM models.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (Indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

- Understand the problematic that presents sequential data
- Understand the different types of Sequential Network architectures.
- Be able to implement Sequential Network models in solving several problems such as translation, dynamic prediction and others.

EVALUACIÓN

El programa evalúa los aprendizajes mediante Pruebas de Evaluación Continua (PEC) de carácter teórico-práctico. Estas pruebas se programan en cada asignatura e incluyen los criterios de evaluación para los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

Referencia básica:

Alex Graves (2012): Supervised Sequence Labelling with Recurrent Neural Networks, Springer

POSIBLE ADAPTACIÓN CURRICULAR POR CAUSA DE FUERZA MAYOR (COVID-19, ETC.)

Debido a la naturaleza on-line del programa no prevemos modificaciones al programa.

GUÍA DOCENTE

Año académico	2023-2024	
Estudio	Master in Artificial Intelligence and Deep Learning	
Nombre de la asignatura	GENETIC ALGORITHMS AND EVOLUTIONARY COMPUTATION	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	Obligatoria	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	6	
Modalidad (elegir una opción)		Presencial
		Semipresencial
	X	On-line
		A distancia
Profesor/a responsable	José Ignacio Olmeda Martos	
Idioma en el que se imparte	Inglés	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

Nuno Lourenço, Fernando Jorge Penousal Machado, José Ignacio Olmeda Martos

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor/a	42
Número de horas de trabajo personal del estudiante	108
Total horas	150

CONTENIDOS (Temario)

- Introduction to Evolutionary Computation
- Programming an Evolutionary Algorithm
- Introduction to Genetic Programming
- Genetic Programming: Finding the Hidden Function
- Evolutionary Machine Learning

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (Indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

- Understand the key aspects of evolutionary computing
- Understand how to model problems using evolutionary algorithms
- Implement evolutionary approaches, finding parameters and conducting experimentation
- Understand the motivation and theoretical foundations of evolutionary machine learning
- Address problems and applications of Machine Learning using evolutionary methodologies

EVALUACIÓN

El programa evalúa los aprendizajes mediante Pruebas de Evaluación Continua (PEC) de carácter teórico-práctico. Estas pruebas se programan en cada asignatura e incluyen los criterios de evaluación para los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

Referencia básica:

A. Eiben and J. Smith (2015) Introduction to Evolutionary Computation, 2nd Edition, Springer.

POSIBLE ADAPTACIÓN CURRICULAR POR CAUSA DE FUERZA MAYOR (COVID-19, ETC.)

Debido a la naturaleza on-line del programa no prevemos modificaciones al programa.

GUÍA DOCENTE

Año académico	2023-2024	
Estudio	Master in Artificial Intelligence and Deep Learning	
Nombre de la asignatura	AUGMENTED INTELLIGENCE AND HUMAN MACHINE INTERACTION	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	Obligatoria	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	3	
Modalidad (elegir una opción)		Presencial
		Semipresencial
	X	On-line
		A distancia
Profesor/a responsable	José Ignacio Olmeda Martos	
Idioma en el que se imparte	Inglés	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

Mayte Hidalgo, José Ignacio Olmeda Martos

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor/a	21
Número de horas de trabajo personal del estudiante	54
Total horas	75

CONTENIDOS (Temario)

- Cognitive Theories.
- Interaction design.
- Data and AI Ethics

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (Indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

- Understand the Socioeconomics 3.0 environment and how it affects AI-based designs
- Understand the ethical implications of using AI
- Understand the impact of AI on the job market and business environment

EVALUACIÓN

El programa evalúa los aprendizajes mediante Pruebas de Evaluación Continua (PEC) de carácter teórico-práctico. Estas pruebas se programan en cada asignatura e incluyen los criterios de evaluación para los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

Referencia básica:

Helen Papagiannis (2017): *Augmented Human*, O'Reilly.

POSIBLE ADAPTACIÓN CURRICULAR POR CAUSA DE FUERZA MAYOR (COVID-19, ETC.)

Debido a la naturaleza on-line del programa no prevemos modificaciones al programa.

GUÍA DOCENTE

Año académico	2023-2024	
Estudio	Master in Artificial Intelligence and Deep Learning	
Nombre de la asignatura	UNSUPERVISED AND REINFORCED LEARNING	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	Obligatoria	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	6	
Modalidad (elegir una opción)		Presencial
		Semipresencial
	X	On-line
		A distancia
Profesor/a responsable	José Ignacio Olmeda Martos	
Idioma en el que se imparte	Inglés	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

Daniel Rodríguez, José Ignacio Olmeda Martos

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor/a	42
Número de horas de trabajo personal del estudiante	108
Total horas	150

CONTENIDOS (Temario)

- Introductions to unsupervised learning
- Association rules and Recommendation systems
- Advanced Clustering
- Introduction to reinforcement learning
- Markov decision process
- OpenAI GYM

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (Indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

- Understand the foundations of unsupervised learning
- Understand the main unsupervised learning models and recommendation systems
- Understand advanced cluster analysis models using Machine Learning
- Understand the formal foundations of Reinforcement Learning
- Be able to implement Unsupervised and Reinforcement Learning algorithms

EVALUACIÓN

El programa evalúa los aprendizajes mediante Pruebas de Evaluación Continua (PEC) de carácter teórico-práctico. Estas pruebas se programan en cada asignatura e incluyen los criterios de evaluación para los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

Referencia básica:

Richard S. Sutton y Andrew G. Barto (2017): *Reinforcement Learning*, MIT press.

POSIBLE ADAPTACIÓN CURRICULAR POR CAUSA DE FUERZA MAYOR (COVID-19, ETC.)

Debido a la naturaleza on-line del programa no prevemos modificaciones al programa.

GUÍA DOCENTE

Año académico	2023-2024	
Estudio	Master in Artificial Intelligence and Deep Learning	
Nombre de la asignatura	PROGRAMING IN PYTHON	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	Obligatoria	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	6	
Modalidad (elegir una opción)		Presencial
		Semipresencial
	X	On-line
		A distancia
Profesor/a responsable	José Ignacio Olmeda Martos	
Idioma en el que se imparte	Inglés	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

Daniel González, José Ignacio Olmeda Martos

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor/a	42
Número de horas de trabajo personal del estudiante	108
Total horas	150

CONTENIDOS (Temario)

- Arrays, matrices and vectors
- Graphics
- Program flow management
- Interfaces and data loading
- Programming exercises

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (Indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

- Understand the basic structures in Python
- Understand data handling, manipulation and plotting
- Understand program flow control
- Develop skills in the construction of programs on data analysis and graphics

EVALUACIÓN

El programa evalúa los aprendizajes mediante Pruebas de Evaluación Continua (PEC) de carácter teórico-práctico. Estas pruebas se programan en cada asignatura e incluyen los criterios de evaluación para los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

Referencia básica:

Mark Lutz (2010): *Learning Python*, O'Reilly.

POSIBLE ADAPTACIÓN CURRICULAR POR CAUSA DE FUERZA MAYOR (COVID-19, ETC.)

Debido a la naturaleza on-line del programa no prevemos modificaciones al programa.

GUÍA DOCENTE

Año académico	2023-2024	
Estudio	Master in Artificial Intelligence and Deep Learning	
Nombre de la asignatura	SEMINARS	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	Obligatoria	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	3	
Modalidad (elegir una opción)		Presencial
		Semipresencial
	X	On-line
		A distancia
Profesor/a responsable	José Ignacio Olmeda Martos	
Idioma en el que se imparte	Inglés	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

Carmen Recio, José Ignacio Olmeda Martos

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor/a	21
Número de horas de trabajo personal del estudiante	54
Total horas	75

CONTENIDOS (Temario)

- Seminars on applications of Deep Learning to the fields of medicine, finance, automobile driving, artificial vision, speech recognition and others.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (Indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

- Be able to understand some challenges that the use of AI implies
- Understand new architectures and algorithms
- Understand advances in software and hardware, such as Quantum computing, and how this impact the development of AI based solutions
- Being able to propose innovative solutions on different current problems in the use of AI

EVALUACIÓN

El programa evalúa los aprendizajes mediante Pruebas de Evaluación Continua (PEC) de carácter teórico-práctico. Estas pruebas se programan en cada asignatura e incluyen los criterios de evaluación para los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

Diversas referencias como las señaladas en otras asignaturas e informes y artículos de revistas de prestigio como *MIT Technology Review* etc.

POSIBLE ADAPTACIÓN CURRICULAR POR CAUSA DE FUERZA MAYOR (COVID-19, ETC.)

Debido a la naturaleza on-line del programa no prevemos modificaciones al programa.

GUÍA DOCENTE

Año académico	2023-2024	
Estudio	Master in Artificial Intelligence and Deep Learning	
Nombre de la asignatura	MÁSTER'S THESIS	
Carácter (Obligatoria/Optativa)	Obligatoria	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	12	
Modalidad (elegir una opción)		Presencial
		Semipresencial
	X	On-line
		A distancia
Profesor/a responsable	José Ignacio Olmeda Martos	
Idioma en el que se imparte	Inglés	

PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

José Ignacio Olmeda Martos

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS (especificar en horas)

Número de horas presenciales/on-line asistencia profesor/a	84
Número de horas de trabajo personal del estudiante	216
Total horas	300

CONTENIDOS (Temario)

Preparation and defense of a theoretical or applied work related to the contents of the Master

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (Indicar un mínimo de tres y máximo de cinco)

- Be able to search for sources of information that serve as support in the development of a research work
- Be able to propose models and procedures that allow solving a theoretical or applied problem related to the use of AI in a specific context.
- Be able to write and present a research paper, consistently and clearly
- Be able to propose innovative solutions in some field of AI

EVALUACIÓN

Defensa ante un Tribunal

BIBLIOGRAFÍA

Dependiendo del contenido alguna o algunas de las referencias anteriormente indicadas

POSIBLE ADAPTACIÓN CURRICULAR POR CAUSA DE FUERZA MAYOR (COVID-19, ETC.)

Debido a la naturaleza on-line del programa no prevemos modificaciones al programa.
La defensa se realiza de forma on-line.