



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I en Topografía, Geodesia
y Cartografía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

125000442 - Big-Data Geoespacial

PLAN DE ESTUDIOS

12TG - Grado En Ingeniería De Las Tecnologías De La Información Geoespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

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

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	125000442 - Big-Data Geoespacial
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12TG - Grado en Ingeniería de las Tecnologías de la Información Geoespacial
Centro responsable de la titulación	12 - E.T.S.I. En Topografía, Geodesia Y Cartografía
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ramon Pablo Alcarria Garrido	112	ramon.alcarria@upm.es	L - 12:30 - 14:30 X - 12:30 - 14:30 J - 10:30 - 12:30 Las tutorías se deben confirmar mediante correo electrónico a ramon.alcarria@upm.es

Calimanut-ionut Cira (Coordinador/a)	111	ionut.cira@upm.es	M - 12:30 - 14:30 X - 10:30 - 12:30 J - 13:30 - 14:30 Las tutorías se deben confirmar mediante correo electrónico a ionut.cira@upm.es
---	-----	-------------------	--

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Analisis Espacial
- Analisis De Series Temporales
- Estadística
- Calculo I
- Transformacion E Integracion De La Informacion Geografica
- Bases De Datos

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Python, Linux

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE04 - Capacidad para instalar, configurar y gestionar software básico para el procesamiento de datos masivos en entornos locales y Cloud. Entender y aplicar técnicas de Big Data y almacenamiento de datos en base de datos NoSQL.

CE09 - Conocimiento y aplicación de los procedimientos, técnicas y herramientas para procesar estadística y geoestadística

CFB03 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CG04 - Dominar los componentes analíticos de las Tecnologías de la Información Geoespacial y ponerlos en práctica mediante proyectos en varias disciplinas, incluyendo: los recursos naturales, el entorno empresarial, las energías renovables, seguridad y la gobernanza

CG06 - Capacidad para reunir, procesar e interpretar información georreferenciada/georreferenciable relacionada con todas las actividades de la sociedad.

CT01 - COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.

CT02 - USO DE LAS TIC Capacidad sobre conocimientos tecnológicos que permitan desenvolverse cómodamente y así afrontar los retos que la sociedad le va a imponer en su quehacer profesional en permanente autoformación

CT04 - CREATIVIDAD Capacidad para resolver de forma nueva y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería

CT05 - ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN Capacidad de definir el curso de acción y los procedimientos requeridos para alcanzar los objetivos y metas, estableciendo lo que hay que hacer para llegar al estado final deseado.

CT09 - RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Desarrollar en los alumnos una actitud mental mediante la aplicación de procedimientos estructurados de resolución de problemas que promueva su capacidad de aprender, comprender y aplicar conocimientos de forma autónoma

CT10 - ANÁLISIS Y SÍNTESIS Capacidad de reconocer y describir los elementos constitutivos de una realidad y proceder a organizar la información significativa según criterios preestablecidos adecuados a un propósito.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA213 - Comprender las nuevas tecnologías de big-data y gestión de datos en la nube.

RA214 - Conocer las principales plataformas de computación en la nube y big-data

RA215 - Comparar las tecnologías y métodos de distribución y gestión de datos geográficos en la nube.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En la asignatura "Big Data Geoespacial" se abordarán conceptos de ciencia de los datos aplicados al procesamiento de grandes conjuntos de datos geográficos.

En el Tema 1, se enseñarán los principales conceptos y comandos de la Terminal de los sistemas operativos basados en Linux y se hará una revisión los sistemas operativos orientados al procesamiento masivo de datos.

En el Tema 2 también incluye una introducción al mundo del Big Data y del análisis de datos geospaciales utilizando técnicas en inteligencia de negocio ("Business Intelligence") con Power BI.

En el Tema 3, se analizarán los principales sistemas de almacenaje de Big Data, en concepto de bases de datos no relacionales (MongoDB).

En el Tema 4, se estudiarán los conceptos de "Programación científica con Python" y aplicarán las principales tecnologías utilizadas en la realización de estudios de relacionados a la ciencia de los datos geográficos (NumPy, pandas, Matplotlib, seaborn, statsmodels, GeoPandas, PySAL, etc.). La parte final del tema está centrado en el conocimiento de las principales técnicas de aprendizaje automático aplicables al análisis de datos geospaciales.

Para profundizar los conceptos teóricos y prácticos de la asignatura, los alumnos atenderán 2-3 sesiones de seminarios impartidas por distintos expertos invitados, relevantes en el campo. Los seminarios prácticos serán programados en las horas de clases y estarán centrados en los principales desafíos encontrados por los expertos a lo largo de sus carreras profesionales en proyectos reales (el material preparado será previamente revisado y aprobado por el coordinador de la asignatura). De esta forma, se fomenta la interacción entre el alumnado y los profesionales del campo.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción

1.1. Sistemas operativos open source (Linux)

1.2. Shell scripting en la Terminal de Ubuntu

2. Big Data: Conceptos, características y aplicaciones

2.1. Inteligencia de Negocio (Business Intelligence) Geoespacial con Power BI

3. Almacenamiento para Big Data

3.1. Virtualización, contenedores (Docker), microservicios, Kubernetes. Instalación y uso

3.2. Bases de datos no relacionales: MongoDB. Ejercicios

4. Ciencia de los Datos Geoespaciales (Geospatial Data Science)

4.1. Programación científica con Python

4.2. Programación Python para el procesamiento, análisis y consulta geoespacial

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	T1. Introducción de la asignatura. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral T1. Sistemas operativos open source (Linux). Shell scripting en Ubuntu Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	T1. Sistemas operativos open source (Linux). Shell scripting en Ubuntu Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	T1. Sistemas operativos open source (Linux). Shell scripting en Ubuntu Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3		T1. Sistemas operativos open source (Linux). Shell scripting en Ubuntu Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	T2. Big Data: Conceptos, características y aplicaciones. Inteligencia de Negocio (Business Intelligence) Geoespacial con Power BI Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	T1. Sistemas operativos open source (Linux). Shell scripting en Ubuntu Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	T2. Big Data: Conceptos, características y aplicaciones. Inteligencia de Negocio (Business Intelligence) Geoespacial con Power BI Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	T2. Big Data: Conceptos, características y aplicaciones. Inteligencia de Negocio (Business Intelligence) Geoespacial con Power BI Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega informe de ejercicios Shell Scripting en Ubuntu TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
6		T2. Big Data: Conceptos, características y aplicaciones. Inteligencia de Negocio (Business Intelligence) Geoespacial con Power BI Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	T3. Bases de datos no relacionales: MongoDB. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	T3. Bases de datos no relacionales: MongoDB. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega ejercicios Power BI TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00

8	T3. Bases de datos no relacionales: MongoDB. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	T3. Bases de datos no relacionales: MongoDB. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9				Examen teórico-práctico sobre Bases de Datos no Relacionales (MongoDB) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
10	T4. Geo Data Science con Python: Programación Científica para la Consulta, el Procesamiento y el Análisis Geoespacial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	T4. Geo Data Science con Python: Programación Científica para la Consulta, el Procesamiento y el Análisis Geoespacial Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11		T4. Geo Data Science con Python: Programación Científica para la Consulta, el Procesamiento y el Análisis Geoespacial Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	T4. Geo Data Science con Python: Programación Científica para la Consulta, el Procesamiento y el Análisis Geoespacial Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	T4. Geo Data Science con Python: Programación Científica para la Consulta, el Procesamiento y el Análisis Geoespacial Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13		T4. Geo Data Science con Python: Programación Científica para la Consulta, el Procesamiento y el Análisis Geoespacial Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14		T4. Geo Data Science con Python: Programación Científica para la Consulta, el Procesamiento y el Análisis Geoespacial Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		Propuesta de entregas. Resolución de dudas. Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		Entrega Geo-Data Science con Python utilizando tecnologías estudiadas en el Tema 3 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
16				Evaluación por pares de los trabajos de tres compañeros OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00

17				<p>Entrega previa del "Proyecto obligatorio de la asignatura" con todos los trabajos de la evaluación progresiva (imprescindible para poder evaluar la parte práctica)</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p> <p>Exposición y defensa del "Proyecto obligatorio de la asignatura" (sólo las partes no aprobadas por la evaluación progresiva)</p> <p>PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 01:00</p>
----	--	--	--	--

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Entrega informe de ejercicios Shell Scripting en Ubuntu	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CT02 CT09 CFB03 CE04
7	Entrega ejercicios Power BI	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CT02 CT04 CT05 CT09 CT10 CFB03
9	Examen teórico-práctico sobre Bases de Datos no Relacionales (MongoDB)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CT02 CFB03 CE04 CE09
15	Entrega Geo-Data Science con Python utilizando tecnologías estudiadas en el Tema 3	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	00:00	40%	5 / 10	CG04 CG06 CT02 CT04 CT05 CT09 CT10 CFB03 CE04 CE09
16	Evaluación por pares de los trabajos de tres compañeros	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	CT01 CT04 CT10 CE09

7.1.2. Prueba evaluación global

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

9	Examen teórico-práctico sobre Bases de Datos no Relacionales (MongoDB)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CT02 CFB03 CE04 CE09
17	Entrega previa del "Proyecto obligatorio de la asignatura" con todos los trabajos de la evaluación progresiva (imprescindible para poder evaluar la parte práctica)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	45%	0 / 10	CG04 CG06 CT02 CT04 CT05 CT09 CT10 CE04 CE09
17	Exposición y defensa del "Proyecto obligatorio de la asignatura" (sólo las partes no aprobadas por la evaluación progresiva)	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	01:00	30%	5 / 10	CT01 CT04 CE09

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Entrega previa del "Proyecto obligatorio de la asignatura" con todos los trabajos de la evaluación progresiva (imprescindible para poder evaluar la parte práctica)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	45%	5 / 10	CG04 CG06 CT01 CT02 CT04 CT05 CT09 CT10 CFB03 CE04 CE09
Examen teórico-práctico sobre Bases de Datos no Relacionales (MongoDB)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CG04 CFB03 CE09
Exposición y defensa del "Proyecto obligatorio de la asignatura" (sólo las partes no aprobadas por la evaluación progresiva)	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	04:00	30%	5 / 10	CT01 CT04 CFB03 CE09

7.2. Criterios de evaluación

EVALUACIÓN PROGRESIVA O DISTRIBUIDA

La asignatura ha sido diseñada pensando en la evaluación progresiva (EP), con un examen de teoría-prácticas (presencial) y cuatro entregas prácticas (no presencial). Los alumnos deben superar todas las pruebas con la nota mínima exigida (**5/10**). Si el alumno suspendiera alguna de las pruebas de evaluación, puede continuar con la evaluación progresiva, aunque deberá examinarse de la(s) parte(s) no aprobada(s) en las siguientes convocatorias, donde se le calificará.

- Si la asistencia a clases es 100%, se admite que se haga media se haga media con las otras calificaciones, siempre que la nota de cualquiera de las pruebas de evaluación supere el 4/10.

EXAMEN GLOBAL ORDINARIO

El alumno que opta al examen global ordinario tendrá que entregar previamente el "Proyecto obligatorio de la asignatura" con todas las entregas propuestas en la evaluación progresiva (imprescindible para poder evaluar la parte práctica de la asignatura). La(s) parte(s) no aprobada(s) en las EP se evaluarán de la misma forma que en la EP, con la mención de que las entregas no presenciales de la EC (formando el "Proyecto obligatorio de la asignatura") se tendrán que defender presencialmente con una exposición (sobre los datos, el flujo de trabajo aplicado, los resultados y las conclusiones), y con preguntas sobre las entregas realizadas (evaluación de los conceptos prácticos durante la exposición).

EXAMEN GLOBAL EXTRAORDINARIO

El examen global extraordinario está abierto a todos los alumnos que no hayan aprobado la evaluación progresiva o el examen global ordinario y tendrá la misma estructura que el examen global ordinario. Es importante mencionar que el "Proyecto obligatorio de la asignatura" sigue siendo obligatorio (imprescindible para poder evaluar la parte práctica de la asignatura).

Nota: El "Proyecto obligatorio de la asignatura" se debe de entregar mínimo 5 días antes de la fecha de examen propuesta por la jefatura de estudios, tanto para el examen ordinario, como para el extraordinario, con el objeto de su revisión previa a la exposición y defensa.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
J. T. Vanderplas, Python data science handbook: essential tools for working with data, First edition. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc, 2016	Bibliografía	
T. Hauck, scikit-learn Cookbook. 2014	Bibliografía	
J. Moeller, ubuntu beginner's guide, 2019.	Bibliografía	
G. Hackeling and ProQuest, Mastering machine learning with scikit-learn: learning to implement and evaluate machine learning solutions with scikit-learn. Birmingham, England; Mumbia, India: Packt Publishing, 2017	Bibliografía	
L. Perkins, E. Redmond, and J. R. Wilson, Seven databases in seven weeks: a guide to modern databases and the NoSQL movement, Second edition. Raleigh, North Carolina: The Pragmatic Bookshelf, 2018	Bibliografía	
Tutorial Mongob	Recursos web	https://docs.mongodb.com/manual/tutorial/
Tutorial MapReduce hadoop	Recursos web	https://hadoop.apache.org/docs/r1.2.1/mapred_tutorial.html
A. Géron, Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: concepts, tools, and techniques to build intelligent systems. 2019	Bibliografía	

I. Goodfellow, B. Yoshua, and A. Courville, Deep Learning. MIT Press, 2016	Bibliografía	
--	--------------	--

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona, de forma directa o indirecta, con todos los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS1 al ODS17).