

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2025/2026

Identificación y características de la asignatura												
Código	401584											
Denominación (español)	Programación y Personalización de SIG											
Denominación (inglés)	Programming and customization of GIS											
Titulaciones	Máster en Tecnologías de la Información Geográfica: SIG y Teledetección											
Centro	Facultad de Filosofía y Letras											
Módulo	Formación optativa											
Materia	Formación optativa											
Carácter	Optativo	ECTS	6	Semestre	2º							
Profesorado												
Nombre			Despacho	Correo-e								
José Antonio Gutiérrez Gallego			36(EPCC)	jagutier@unex.es								
Alan D. Atkinson Gordo			35(EPCC)	atkinson@unex.es								
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría											
Departamento	Expresión Gráfica											
Profesor coordinador	José Antonio Gutiérrez Gallego											
Resultados de aprendizaje												
CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS												
CE01- Describir en detalle los principios, sintaxis y paradigmas de los principales lenguajes de programación utilizados en el ámbito de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG), como Python, explicando sus aplicaciones específicas en la automatización de procesos, desarrollo web geoespacial, personalización de software y análisis de datos.												
CE02- Identificar, clasificar y comprender las características, modelos conceptuales y formatos de las principales estructuras de datos geográficas (vectoriales, ráster, TIN, topológicas), así como los métodos de almacenamiento y gestión en bases de datos espaciales y geodatabases.												
COMPETENCIAS												
COME01-Desarrollar scripts y programas personalizados utilizando lenguajes de programación (ej. Python) y librerías/APIs TIG relevantes para la automatización eficiente de flujos de trabajo, tareas repetitivas de geoprocесamiento, manipulación de datos y generación de salidas (mapas, informes).												
COME02-Diseñar e implementar herramientas de análisis espacial personalizadas (ej. modelos de geoprocесamiento avanzados, scripts con lógica compleja, plugins sencillos) integrables en plataformas SIG de escritorio o web para resolver problemas geoespaciales específicos que requieren funcionalidades no estándar.												
COME03- Personalizar y extender la interfaz de usuario y la funcionalidad de software SIG de escritorio o aplicaciones web geoespaciales, utilizando APIs y herramientas de desarrollo, con el objetivo de mejorar la usabilidad, optimizar flujos de trabajo o adaptarlas a requisitos de usuario específicos.												

HABILIDADES

HBE01- Demostrar habilidad práctica en la escritura de scripts y funciones programadas utilizando APIs de software SIG de escritorio, librerías geoespaciales para acceder, manipular y procesar datos geográficos, y automatizar tareas repetitivas.

HBE02- Demostrar habilidad para identificar, localizar y corregir errores (depurar) en el código fuente de scripts y programas desarrollados para entornos TIG, utilizando herramientas de depuración y aplicando técnicas de prueba para asegurar la calidad y fiabilidad del software desarrollado.

Contenidos

Descripción general del contenido:

Esta asignatura ofrece al alumnado una introducción práctica y accesible al mundo de la programación aplicada a los Sistemas de Información Geográfica (SIG). A lo largo del curso, se proporcionará una visión global de los lenguajes, herramientas y entornos más utilizados para personalizar y ampliar las funcionalidades de un SIG.

El objetivo principal es que el estudiante adquiera las habilidades básicas para crear pequeñas rutinas o scripts que permitan automatizar tareas, procesar datos espaciales o desarrollar funciones específicas que no están disponibles en las herramientas SIG estándar.

Los contenidos incluyen:

- Fundamentos de programación (estructuras básicas, variables, funciones, etc.)
- Introducción a lenguajes como Python orientado a SIG.
- Uso de librerías geoespaciales (por ejemplo, GDAL, PyQGIS, GeoPandas).
- Desarrollo de scripts para automatizar procesos y análisis espaciales.
- Integración de scripts en entornos SIG como QGIS.
- Buenas prácticas en el desarrollo de código geoespacial.

La asignatura combina teoría y práctica, con ejercicios guiados que permiten al estudiante aplicar lo aprendido sobre casos reales o simulados del trabajo con información geográfica.

Temario

Denominación del tema 1: Lenguajes de programación usados en aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica.

Contenidos del tema 1: Conocimiento y clasificación de los principales lenguajes de programación empleados en los Sistemas de Información Geográfica.

Denominación del tema 2: Introducción a la programación en un lenguaje de alto nivel.

Contenidos del tema 2: Iniciación a la programación en lenguaje de alto nivel, definiendo las principales características.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Programación en lenguaje de alto nivel.

Denominación del tema 3: Iniciación al empleo de comandos en la programación en lenguaje de alto nivel en un entorno de sistemas de información geográfica.

Contenidos del tema 3: Introducir, crear, ejecutar y depurar secuencia de comandos en un lenguaje de programación de alto nivel en un entorno de sistemas de información geográfica.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Creación de scripts en la consola de Python de QGIS.

Denominación del tema 4: Programar la secuencia de comandos en un lenguaje de programación de alto nivel para que se ejecute en períodos prescritos en un entorno de sistemas de información geográfica.

Contenidos del tema 4: Creación y ejecución de programas en el entorno de los sistemas de información en un entorno de sistemas de información geográfica.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Creación de plugins en Python para QGIS.

Actividades formativas (Modalidad Virtual)

TEMA	TOTAL	Actividades Presenciales (AP)					Actividades Virtuales (AV)				TP	TA
		GG	CH	L	O	S	CST	CSP	CAT	CAP		
1	7						6					1
2	41						6					35
3	28						4				1	23
4	32						4					28
Evaluación	42						3					39
Totales	150						23				1	126
% Presencialidad							100 % Virtualidad					

Actividades formativas (Modalidad Semipresencial)

TEMA	TOTAL	Actividades Presenciales (AP)					Actividades Virtuales (AV)				TP	TA
		GG	CH	L	O	S	CST	CSP	CAT	CAP		
1	7	6										6
2	41	6										10
3	28	4									1	15
4	32	4										31
Evaluación	42	3										2
Totales	150	23									1	126
100% Presencialidad							% Virtualidad					

Actividades Presenciales (AP)

Actividades que se desarrollan en un único espacio físico y que implican interacción física entre estudiante y docente:

- GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
- CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
- L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)
- O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
- S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

- TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tutorías ECTS).
- TA: Trabajo autónomo del estudiante.

Actividades Virtuales (AV)

Actividades que no se desarrollan en un espacio físico común. Pueden ser síncronas (implican interacción estudiante / docente) o asíncronas:

- CST: Clase síncrona teórica.
- CSP: Clase síncrona práctica.
- CAT: Clase asíncrona teórica.
- CAP: Clase asíncrona práctica.

Metodologías docentes (modalidad virtual)

La metodología empleada estará basada fundamentalmente en:

8. Docencia virtual síncrona con la presentación de los contenidos y ejercicios prácticos de las diferentes materias a través de videoconferencia con plataformas como zoom o google meeting.

9. Enseñanza práctica: Trabajos prácticos a través de la plataforma virtual. Mediante dicha plataforma, los alumnos dispondrán de recursos como software (SIG libre y software corporativo) y fuentes de datos para el desarrollo de las actividades en función de los cursos monográficos ofertados. Para el acceso a la plataforma los alumnos dispondrán de credenciales personales asignadas por el servicio de informática y comunicaciones de la UEx. Esta metodología se aplicará mediante videotutoriales o cualquier otra herramienta asíncrona.
10. Tutorización: Actividad de seguimiento para tutela de trabajos dirigidos, consultas de dudas y asesoría individual o colectiva. Esta metodología se aplicará haciendo uso de despachos virtuales, foros y herramientas de comunicación síncronas.
11. Lecturas bibliográficas individuales seleccionadas por el profesor para reforzar o ampliar las competencias del módulo.
12. Actividad autónoma para el desarrollo de los supuestos prácticos planteados y tareas propuestas evaluables.

Asimismo, el estudiante dispondrá de una página web en el aula virtual de la Universidad de Extremadura (<http://campusvirtual.unex.es/portal/>), a través de la cual podrá descargar el material suministrado en clase, realizar las prácticas obligatorias y contactar con el profesor fuera del horario de tutorías.

Metodologías docentes (modalidad semipresencial)

La metodología empleada estará basada fundamentalmente en:

1. Presentación en el aula de los contenidos de las diferentes materias con la ayuda de pizarra, programas informáticos.
2. Prácticas en laboratorios o a través del campus virtual, en función de los cursos monográficos ofertados).
3. Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno en tutorías programadas presenciales o a través del campus virtual).
4. Trabajos realizados por el estudiante de forma independiente bajo la orientación científica, bibliográfica, didáctica y metodológica del profesor, con el fin de profundizar o completar las competencias del módulo.
5. Lecturas bibliográficas individuales seleccionadas por el profesor para reforzar o ampliar las competencias del módulo.
6. Estudio y trabajo independiente del alumno para la preparación de tareas, trabajos y proyectos.

Además, el estudiante dispondrá de una página web en el aula virtual de la Universidad de Extremadura (<http://campusvirtual.unex.es/portal/>), desde la cual podrá descargar el material proporcionado en clase, realizar las prácticas obligatorias y contactar con el profesorado fuera del horario de tutorías.

Sistemas de evaluación

Sistema general de evaluación:

Este apartado está regulado por la Normativa de Evaluación recogida en el DOE 212 de 3 de noviembre de 2020 (<http://doe.gobex.es/pdfs/doe/2020/2120o/20062265.pdf>), donde se describen las modalidades de evaluación (art. 4) y las actividades y criterios de evaluación (art. 5).

Para su calificación final, el estudiante podrá elegir entre las modalidades de evaluación contempladas en la citada normativa (continua y global) y con los plazos detallados en la misma y más adelante en este apartado:

- a) **Evaluación continua:** la nota final se compone de una parte que corresponde a tareas y actividades (recuperables y no recuperables) realizadas a lo largo del

período de impartición de la asignatura, y por otra parte que se obtiene de la prueba final.

- b) **Evaluación global:** la nota final se corresponde exclusivamente con la calificación obtenida en una prueba final.

Plazo: La elección entre el sistema de evaluación continua o global corresponderá al estudiante que, en un período no superior al primer cuarto de impartición de la asignatura, solicitará mediante escrito dirigido al profesor coordinador de la asignatura una u otra modalidad de evaluación. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

Importante: una vez el estudiante haya elegido la modalidad de evaluación en el citado plazo, esta elección será válida para las convocatorias ordinaria y extraordinaria, y no podrá cambiarse (excepto en el supuesto descrito en el art. 4, apartado 6).

En cualquiera de los supuestos, el procedimiento de evaluación se realizará siguiendo el R.D. 1125/2003 que establece un sistema de calificaciones numéricas en una escala de 1 a 10 con un solo decimal y calificación cualitativa.

Sistemas específicos de evaluación de la asignatura (recogidos en la Memoria Verifica)

En la Modalidad Evaluación Continua

1. Asistencia, seguimiento y aprovechamiento de las clases teóricas, prácticas y de otras actividades presenciales. En el aula, en la modalidad semipresencial, y en las clases síncronas mediante plataforma virtual en la modalidad a distancia.
2. Trabajos académicamente dirigidos y pruebas o cuestionarios en línea. Estas pruebas servirán para evaluar los resultados de aprendizaje adquiridos en forma de conocimientos.
3. Proyecto final de la asignatura. En esta prueba el alumnado realizará y entregará las prácticas propuestas por el profesor, que estarán orientadas a evaluar los resultados de aprendizaje adquiridos en forma de habilidades y competencias.

En la Modalidad Evaluación Global

La prueba final constará de una parte teórica, mediante la que se evaluarán los resultados de aprendizaje adquiridos en forma de conocimientos, así como de otra parte práctica, en la que el alumno realizará ejercicios orientados a evaluar los resultados de aprendizaje que corresponden a habilidades y competencias. La suma de ambas partes supondrá el 100 % de la calificación final.

Criterios de Evaluación de la asignatura (Modalidad Evaluación Global)

En la convocatoria ordinaria

a.- La prueba final constará de una parte teórica (donde demuestre el conocimiento de los contenidos principales de la asignatura) y otra parte práctica. La suma de ambas partes supondrá el 100 % de la calificación final.

En la convocatoria extraordinaria

a.- La prueba final constará de una parte teórica (donde demuestre el conocimiento de los contenidos principales de la asignatura) y otra parte práctica. La suma de ambas partes supondrá el 100 % de la calificación final.

Bibliografía (básica y complementaria)

BÁSICA

- Antolín Salazar, M. A., & Gutiérrez Gallego, J. A. (2020). Libro de ejercicios de Sistemas de Información Geográfica (SIG) aplicado al ámbito de la hidrología.
- Erik Westra (2010). Python Geospatial Development. Packt Publishing
- Curso Python para Principiantes (2012) Eugenia Bahit
- Raúl González Duque (2010) Python para todos
- Lawhead, J. (2016) PyQGIS developer cookbook

- Dobias, M. (2010). PyQGIS documentation
- Sherman, G. (2014). The PyQGIS Programmer's Guide-Extending QGIS 2. x with Python
- González Gutiérrez, D (2009). Tutorial de Qt4 Designer y QDevelop
- José Carlos Martínez Llario (2012). PostGIS 2 Análisis Espacial Avanzado.
- Regina O. Obe y Leo S. Hsu (2014). PostGIS in Action
- Manuel Martín Martín (2014). Manual PostGIS. (Traducción manual Paul Ramsey)
- Víctor Olaya (2010) Sistemas de Información Geográfica.

COMPLEMENTARIA

- http://docs.qgis.org/testing/en/docs/pyqgis_developer_cookbook/
- <https://qgis.org/api/2.18/>
- <https://joseguerreroa.wordpress.com/>
- https://qgis.org/api/group__core.html
- Web de la Open Source Geospatial Foundation: <http://www.osgeo.org/>
- Web de la plataforma Mapserver: <http://mapserver.org/>
- Web masquesig: <http://masquesig.com/2013/08/18/guia-instalacion-del-modulo-de-scripting-en-gvsig/>

Web GeoTux: <http://geotux.tuxfamily.org/index.php/es/component/k2/item/318-sobre-python-modulos-espaciales-programas-sig-y-controversias>

Otros recursos y materiales docentes complementarios

QGIS

<https://www.qgis.org/es/site/>

R Project

<http://www.r-project.org/>