

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2023/2024

Identificación y características de la asignatura			
Código	401584	Créditos ECTS	6
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		
Semestre	2	Carácter	Optativo
Módulo	Formación optativa		
Materia	Formación optativa		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
José Antonio Gutiérrez Gallego	36(EPCC)	jagutier@unex.es	epcc.unex.es
Alan Atkinson Gordo	35(EPCC)	atkinson@unex.es	epcc.unex.es
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría		
Departamento	Expresión Gráfica		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	José Antonio Gutiérrez Gallego		
Competencias*			
<b>CG1</b> -Capacidad de gestión, análisis, síntesis y actualización de la información geográfica.			
<b>CG2</b> - Creatividad, iniciativa, espíritu emprendedor y toma de decisiones en proyectos de sistemas de información geográfica.			
<b>CG3</b> - Capacidad de organización y diseño de las actividades de planificación en proyectos de sistemas de información geográfica			
<b>CG4</b> - Capacidad de resolución de problemas relacionados con el ámbito de los sistemas de información geográfica.			
<b>CG4</b> - Capacidad de resolución de problemas relacionados con el ámbito de los sistemas de información geográfica.			
<b>CG5</b> - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares destinados a la implementación de sistemas de información geográfica			
<b>CG6</b> - Conocimiento de las tecnologías de la información geográfica para el manejo, procesamiento y difusión de la información.			

\*Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

<b>CG7</b> - Capacidad para el manejo de las tecnologías de la información y de la comunicación (herramientas ofimáticas, de presentaciones multimedia, de software científico, Internet...)
<b>CB6</b> - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
<b>CB7</b> - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
<b>CB8</b> - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
<b>CB9</b> - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
<b>CT1</b> - Dominio mínimo de la lengua inglesa para que el alumno pueda comprender la terminología del ámbito informático de las TIG y la literatura científica relacionada con las mismas.
<b>CT2</b> - Proporcionar conocimientos y metodologías de enseñanza-aprendizaje a diferentes niveles; recopilar y analizar información existente.
<b>CT3</b> - Capacidad de resolución de problemas, demostrando principios de originalidad y autodirección.
<b>CT4</b> - Capacidad de trabajo en equipo y de forma interdisciplinar.
<b>CT5</b> - Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
<b>CE1</b> - Capacidad de conocer, comprender e interpretar el territorio y las interrelaciones entre el medio físico y el humano, así como de utilizar la información geográfica como instrumento para estas tareas.
<b>CE2</b> - Conocimiento y dominio del software más utilizado en SIG y Teledetección, así como la adquisición de fundamentos de otros programas relacionados con las matemáticas y la estadística.
<b>CE3</b> - Capacidad de generar, consultar y analizar bases de datos geográficos vectoriales y de tratar la información de las mismas.
<b>CE4</b> - Capacidad de aprehensión de los conceptos, técnicas y métodos de los SIG, especialmente las metodologías variadas de análisis espacial basadas en el potencial de los SIG en entorno ráster.
<b>CE5</b> - Editar y publicar información geográfica (vectorial y raster) en formatos digitales y en soportes impresos.
<b>CE6</b> - Capacidad de realizar tareas de modelado tridimensionales y espacios virtuales.
<b>CE7</b> - Capacidad de conocer y aplicar los fundamentos técnico-metodológicos para el análisis espacial, y para el tratamiento y representación de la información geográfica.
<b>CE8</b> - Capacidad para la creación de modelos de redes y para analizar redes de transporte.
<b>CE9</b> - Conocimientos avanzados sobre el uso y la programación de bases de datos espaciales.
<b>CE10</b> - Comprensión de los principios físicos de la percepción remota para realizar una óptima interpretación de las imágenes captadas en Teledetección.
<b>CE12</b> - Capacidad para planificar y desarrollar metodologías de diagnóstico territorial o medioambiental y tratamiento de datos en un Proyecto SIG

Contenidos						
Breve descripción del contenido*						
En la asignatura se muestra al alumnado una visión global de programación y herramientas que le permitirán generar pequeñas rutinas para desarrollar prestaciones no disponibles en un SIG.						
Temario de la asignatura						
<p><b>Denominación del tema 1:</b> Lenguajes de programación usados en aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica.</p> <p><b>Contenidos del tema 1:</b> Conocimiento y clasificación de los principales lenguajes de programación empleados en los Sistemas de Información Geográfica.</p>						
<p><b>Denominación del tema 2:</b> Introducción a la programación en un lenguaje de alto nivel.</p> <p><b>Contenidos del tema 2:</b> Iniciación a la programación en lenguaje de alto nivel, definiendo las principales características.</p> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 2:</b> Programación en lenguaje de alto nivel.</p>						
<p><b>Denominación del tema 3:</b> Iniciación al empleo de comandos en la programación en lenguaje de alto nivel en un entorno de sistemas de información geográfica.</p> <p><b>Contenidos del tema 3:</b> Introducir, crear, ejecutar y depurar secuencia de comandos en un lenguaje de programación de alto nivel en un entorno de sistemas de información geográfica.</p> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 3:</b> Creación de scripts en la consola de Python de QGIS.</p>						
<p><b>Denominación del tema 4:</b> 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.</p> <p><b>Contenidos del tema 4:</b> Creación y ejecución de programas en el entorno de los sistemas de información en un entorno de sistemas de información geográfica.</p> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 4:</b> Creación de plugins en Python para QGIS.</p>						
Actividades formativas (modalidad virtual)						
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Actividades				
Tema	Total	CVS	CVA	TVS	TVA	TA
1	7	2	3	0	0	2
2	42	7	22	0	1	12
3	28	5	14	0	1	8
4	31	5	18	0	1	7
Evaluación del Conjunto	42	3	5			34
<b>TOTAL ECTS</b>	150	22	62	0	3	63
<p>CVS: Clase virtual síncrona. Actividad docente que se desarrolla a través de una interacción entre profesorado y estudiantes, que requiere la coincidencia de ambos al mismo tiempo (presencia síncrona), utilizando las herramientas tecnológicas de comunicación que permitan dicha interacción como, por ejemplo, chat y videoconferencia, entre otras.</p> <p>CVA: Clase virtual asíncrona. Actividad docente en la que profesorado y estudiantes interactúan, de manera flexible, en momentos temporales distintos. Para el desarrollo de esta actividad docente se pueden combinar diferentes recursos educativos haciendo uso de las TIC.</p>						

TVS: Tutoría virtual síncrona. Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas, Seguimiento individual o grupal de estudiantes a través de herramientas de comunicación síncrona (chat, videoconferencia...)

TVA: Tutoría virtual asíncrona. Seguimiento individual o grupal de estudiantes a través de herramientas de comunicación asíncrona (correo electrónico, foros, etc.).

TA: Trabajo autónomo. Autoaprendizaje, estudio personal, elaboración de informes de prácticas, trabajos o relaciones de problemas propuestas por el equipo docente y preparación de exámenes.

### Actividades formativas (modalidad semipresencial)

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas		Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG		PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
		LM	RP						
1	7	2	0					4	1
2	42	4	4					5	29
3	28	3	2					4	19
4	31	4	2					4	21
<b>Evaluación **</b>	42	2	0					0	40
<b>TOTAL</b>	150	15	8	0	0	0	0	17	110

GG: Grupo Grande (100 estudiantes). Con dos tipos de actividades: Lección Magistral (LM) y Resolución de Problemas (RP).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes (modalidad virtual)

La metodología a utilizar estará basada fundamentalmente en:

-Aprendizaje a través del aula virtual. Uso de herramientas virtuales de comunicación entre profesor y estudiante para exposición de contenidos teóricos. Esta metodología se aplicará mediante videotutoriales o cualquier otra herramienta síncrona o asíncrona. (Por ejemplo, webinars).

-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.

-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.

-Actividad autónoma mediante el análisis de documentos escritos, la elaboración de memorias, el estudio de la materia impartida, desarrollo de los supuestos prácticos planteados y tareas propuestas evaluables.

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Se pondrá a disposición del estudiante 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 a utilizar estará basada fundamentalmente en:

- Presentación en el aula de los contenidos de las diferentes materias con la ayuda de pizarra, programas informáticos o a través de docencia virtual síncrona.
- Prácticas en laboratorios o a través del campus virtual, en función de los cursos monográficos ofertados.
- Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno en tutorías programadas presenciales o a través del campus virtual.
- Lecturas bibliográficas individuales seleccionadas por el profesor para reforzar o ampliar las competencias del módulo.
- Estudio y trabajo independiente del alumno para la preparación de tareas, trabajos y proyectos.
- 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.

Se pondrá a disposición del estudiante 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.

### Resultados de aprendizaje\*

El estudiante debe tener una visión global de programación y herramientas que le permitirán generar pequeñas rutinas para desarrollar prestaciones no disponibles en un SIG.

### Sistemas de evaluación (modalidad virtual)

#### 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:

- 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.
- 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, aptdo. 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)**

La materia será evaluada de la siguiente manera:

- Sistema de evaluación nº 1. Pruebas o cuestionarios en línea
- Sistema de evaluación nº 2. Participación en foros planteados para la resolución de problemas específicos

Sistema de evaluación nº 3. Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas).

**Criterios de Evaluación de la asignatura (Modalidad Evaluación Continua)**

En la **convocatoria ordinaria**

- a) Pruebas o cuestionarios en línea (10%).
- b) Participación en foros planteados para la resolución de problemas específicos y participación en la docencia virtual síncrona (20%).
- c) Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas) (70%). En esta prueba se realizará una parte práctica donde el alumno tendrá que demostrar las capacidades aprendidas con un trabajo final de la asignatura.

En la **convocatoria extraordinaria**

- a) Pruebas o cuestionarios en línea (10%).
- b) Participación en foros planteados para la resolución de problemas específicos y asistencia a la docencia virtual síncrona (20%).
- c) Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas) (70%). En esta prueba se realizará una parte práctica donde el alumno tendrá que demostrar las capacidades aprendidas con un trabajo.

**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.

**Sistemas de evaluación (modalidad semipresencial)**

**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(s) modalidad(es) 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, aptdo. 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)**

La materia será evaluada de la siguiente manera:

- Sistema de evaluación nº 1. Asistencia a clase y participación activa presencial o en el campus virtual.
- Sistema de evaluación nº 2. Trabajos académicamente dirigidos, casos y/o supuestos prácticos.
- Sistema de evaluación nº 3. Proyecto final

#### **Criterios de Evaluación de la asignatura (Modalidad Evaluación Continua)**

En la **convocatoria ordinaria**

- a. Asistencia a clase y/o participación presencial o en el campus virtual (10 %).
- b. Trabajos académicamente dirigidos, casos y/o supuestos prácticos (20%).
- c. Proyectos finales (70%). En esta prueba se realizará una parte práctica donde el alumno tendrá que demostrar las capacidades aprendidas con un trabajo final de la asignatura.

En la **convocatoria extraordinaria**

- a. Asistencia a clase y/o participación activa presencial o en el campus virtual (10 %). Se trata de una actividad no recuperable y que se corresponderá con la nota obtenida en este apartado en la convocatoria ordinaria.
- b. Trabajos académicamente dirigidos, casos y/o supuestos prácticos (20%).
- c. Proyectos finales (70%). En esta prueba se realizará una parte práctica donde el alumno tendrá que demostrar las capacidades aprendidas con un trabajo final de la asignatura.

#### **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 donde el alumno realizará una serie de ejercicios. 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 donde el alumno realizará una serie de ejercicios. La suma de ambas partes supondrá el 100 % de la calificación final.

## Bibliografía (básica y complementaria)

### Bibliografía 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.

### Bibliografía complementaria

- [http://docs.qgis.org/testing/en/docs/pyqgis\\_developer\\_cookbook/](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](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/>

Oriana (Circular statistic program)

<http://www.kovcomp.co.uk/>