

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

| Identificación y características de la asignatura                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                         |          |   |                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------|---|------------------|----|
| Código                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 402260                                                                  |          |   |                  |    |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |          |   |                  |    |
| <b>Habilidades O Destrezas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                         |          |   |                  |    |
| HB05 - Demostrar habilidad práctica en la escritura y ejecución de consultas complejas utilizando SQL que combinen criterios de atributos y funciones espaciales para acceder, filtrar, manipular y realizar análisis básicos sobre datos geográficos almacenados en una base de datos espacial.                                           |                                                                         |          |   |                  |    |
| HB04 - Demostrar habilidad práctica en la creación y modificación de la estructura de tablas y vistas espaciales en bases de datos espaciales, definiendo tipos de datos, relaciones y geoconstraints, y utilizando herramientas de administración de bases de datos o comandos SQL.                                                       |                                                                         |          |   |                  |    |
| Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                         |          |   |                  |    |
| <b>Descripción general del contenido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                         |          |   |                  |    |
| 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) |       |                               |    |   |   |   |                            |     |     |     |    |     |
|--------------------------------------------|-------|-------------------------------|----|---|---|---|----------------------------|-----|-----|-----|----|-----|
|                                            |       | Actividades Presenciales (AP) |    |   |   |   | Actividades Virtuales (AV) |     |     |     |    |     |
| TEMA                                       | TOTAL | GG                            | CH | L | O | S | CST                        | CSP | CAT | CAP | TP | TA  |
| 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) | | | | | | | | | | | | |
|  | | Actividades Presenciales (AP) | | | | | Actividades Virtuales (AV) | | | |  | |
| TEMA | TOTAL | GG | CH | L | O | S | CST | CSP | CAT | CAP | TP | TA |
| 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 | | | |  | |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Actividades Presenciales (AP)</b><br>Actividades que se desarrollan en un único espacio físico y que implican interacción física entre estudiante y docente:<br>– GG: Grupo Grande (85 estudiantes).<br>– CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)<br>– L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)<br>– O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)<br>– S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes). | <b>Actividades Virtuales (AV)</b><br>Actividades que no se desarrollan en un espacio físico común. Pueden ser síncronas (implican interacción estudiante / docente) o asíncronas:<br>– CST: Clase síncrona teórica.<br>– CSP: Clase síncrona práctica.<br>– CAT: Clase asíncrona teórica.<br>– CAP: Clase asíncrona práctica. |
| – TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tutorías ECTS).<br>– TA: Trabajo autónomo del estudiante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Metodologías docentes (modalidad virtual) | | | | | | | | | | | | |
| La metodología empleada estará basada fundamentalmente en: – 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. | | | | | | | | | | | | |

- 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.
  - 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.
  - Lecturas bibliográficas individuales seleccionadas por el profesor para reforzar o ampliar las competencias del módulo.
  - 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:

- Presentación en el aula de los contenidos de las diferentes materias con la ayuda de pizarra, programas informáticos.
- 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).
- 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.
- 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.

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

Tal como establece la Normativa de Evaluación de la Universidad de Extremadura (<http://doe.juntaex.es/pdfs/doe/2020/2120o/20062265.pdf>), para la calificación de la asignatura el estudiante podrá elegir entre dos modalidades de evaluación:

- a) **Evaluación continua:** sistema de evaluación constituido por diversas actividades distribuidas a lo largo del semestre de docencia de una asignatura.
- b) **Evaluación global:** sistema de evaluación constituido exclusivamente por una prueba final, que englobe todos los contenidos de la asignatura y que se realizará en la fecha oficial de cada convocatoria.

De acuerdo con la citada normativa, la elección de una de las dos modalidades se regirá por las siguientes pautas:

- Quienes opten por la modalidad de evaluación global deberán comunicarlo al profesor durante el primer cuarto del semestre en que se imparta la asignatura, en el Campus Virtual, en el apartado denominado “Elección de evaluación global”.
- En caso de que el estudiante no manifieste preferencia, la modalidad asignada será la de evaluación continua.
- La modalidad elegida regirá para todo el curso, salvo petición elevada al decano según lo establecido en el artículo 4.6 de la citada normativa.

## **1. SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA**

### **1.1. Actividades de Evaluación**

La materia será evaluada de la siguiente manera:

- Sistema de evaluación nº 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.
- Sistema de evaluación nº 2. Trabajos académicamente dirigidos y pruebas o cuestionarios en línea. Estas pruebas servirán para evaluar los resultados de aprendizaje adquiridos en forma de conocimientos.
- Sistema de evaluación nº 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 **convocatoria ordinaria**

- a) Se valorará el seguimiento y la participación activa en clase (10%).
  - b) Se valorará la participación en foros o prácticas planteadas para la resolución de problemas específicos (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 a través de un trabajo final donde se haga un uso eficiente de la programación y personalización de la información espacial.
- Las actividades de los apartados b) y c) consistirán en la entrega de problemas de generación de script y plugins en PyQGIS.

En la **convocatoria extraordinaria**

- a) Se valorará el seguimiento y la participación activa en clase (10%).
  - b) Se valorará la participación en foros o prácticas planteadas para la resolución de problemas específicos (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 a través de un trabajo final donde se haga un uso eficiente de la generación de script y plugins en el entorno de QGIS a través del lenguaje de programación Python.
- Las actividades de los apartados b) y c) consistirán en la entrega de problemas de donde quede demostrado el uso eficiente de PyQIG en la personalización de entornos GIS.

### **1.2. Criterios de Evaluación**

- Demostración de los conocimientos adquiridos.
- Ejecución y resolución correcta de las actividades y ejercicios.
- Facultad de analizar la información, interpretarla y obtener conclusiones objetivas y

originales.

- Capacidad de razonar, de definir conceptos clave, y de explicar procesos, fenómenos, métodos y/o teorías.
- Capacidad de expresión y utilización de un lenguaje técnico adecuado.
- Desarrollo de una secuencia lógica, ordenada, estructurada y coherente en las pruebas y prácticas escritas u orales.

### **1.3. Actividades recuperables y no recuperables**

La asistencia y participación activa del alumnado en las sesiones presenciales del aula, que supondrá el 10 %, es una actividad no recuperable y que se corresponderá con la nota obtenida en este apartado en la convocatoria ordinaria.

## **2. SISTEMAS DE EVALUACIÓN GLOBAL**

### **2.1. Estructura**

La materia será evaluada de la siguiente manera:

#### **En la convocatoria ordinaria**

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 50 % de la calificación final. El otro 50 % será la entrega de una práctica de programación a distintos niveles (script, plugging, macros, funciones, etc.).

#### **En la convocatoria extraordinaria**

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 50 % de la calificación final. El otro 50 % será la entrega de una práctica de programación a distintos niveles (script, plugging, macros, funciones, etc.).

### **2.2. Criterios de Evaluación**

- Demostración de los conocimientos adquiridos.
- Ejecución y resolución correcta de las actividades y ejercicios.
- Facultad de analizar la información, interpretarla y obtener conclusiones objetivas y originales.
- Capacidad de razonar, de definir conceptos clave, y de explicar procesos, fenómenos, métodos y/o teorías.
- Capacidad de expresión y utilización de un lenguaje técnico adecuado.
- Desarrollo de una secuencia lógica, ordenada, estructurada y coherente en las pruebas y prácticas escritas u orales.

## **Bibliografía (básica y complementaria)**

### **1. 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.

## 2. 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/>