Universitat Autònoma de Barcelona

2023/2024

Sistemas de Información Geográfica

Código: 43847
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4315985 Geoinformación	OB	0	1

Contacto

Nombre: Anna Badia Perpinya

Correo electrónico: anna.badia@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consutarlo a través de este enlace. Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

Equipo docente

Anna Badia Perpinya

Meritxell Gisbert Traveria

Prerrequisitos

El módulo no tiene prerequisitos específicos, a parte de un mínimo conocimiento de herramientas informáticas básicas (Windows, Excel, Word) a nivel de usuario.

Objetivos y contextualización

El objetivo de este módulo es aportar los conocimientos teóricos y prácticos para proporcionar una visión sistemática y de conjunto de los sistemas para la gestión y el uso de la información geoespacial, presentando los diferentes tipos de arquitecturas de sistemas de información (autónoma, cliente-servidor, orientada a servicios) y los distintos tipos de software de sistemas de información geográfica, componentes de las distintas arquitecturas (programas de SIG clientes, bases de datos espaciales, servidores de geoservicios, etc .).

La visión de conjunto de las arquitecturas y componentes da paso a una revisión en profundidad de la funcionalidad de los programas de SIG clientes (edición, estructuración, manipulación, consulta y análisis) en relación a las diferentes estructuras de datos geoespaciales, que se completa finalmente con el tratamiento de las operaciones de geoproceso para la transformación y análisis de la información geoespacial y de los diferentes procedimientos de automatización de procesos (modelos, macros, scripts, etc.).

Competencias

- Desarrollar ideas imaginativas, creativas e innovadoras en proyectos de sistemas, servicios, productos o aplicaciones de información geoespacial.
- Desarrollar la capacidad de evaluar las desigualdades por razón de sexo y género para diseñar soluciones.
- Desarrollar y aplicar metodologías de análisis de la información geoespacial y alfanumérica para resolver problemas de gestión urbana o territorial, generando información útil para la implementación de procesos inteligentes y para la toma de decisiones.
- Diferenciar y utilizar los distintos modelos de datos y estándares de la información geoespacial (cartografía digital, bases de datos espaciales y metadatos), siendo capaz de reconocer sus respectivos componentes y capacidades.
- Diseñar y administrar sistemas de información geoespacial, integrando bases de datos espaciales y alfanuméricas, relacionales y orientadas a objetos, en arquitecturas distribuídas cliente-servidor u orientadas a servicios.
- 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.
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- 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.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar de forma consistente las operaciones de análisis cartográfico y álgebra de mapas.
2. Aplicar de forma consistente las operaciones de análisis de redes.
3. Aplicar de forma consistente las operaciones de análisis del terreno a partir de modelos digitales de elevaciones.
4. Aplicar las diversas estructuras de cada modelo de datos.
5. Aplicar los métodos y técnicas de análisis espacial de manera informada y responsable.
6. Aplicar métodos de interpolación adecuados a la naturaleza del problema a resolver y de los datos disponibles.
7. Automatizar secuencias de operaciones que constituyan procedimientos de análisis o de construcción de datos geoespaciales, mediante distintos tipos de recursos como modelos o scripts, especialmente en procesos de tratamiento de grandes volúmenes de datos.
8. Conocer los principios de topología y su aplicación en los sistemas de información geográfica.
9. Conocer los principios, métodos y técnicas de análisis espacial.
10. Conocer y aplicar las distintas formas de georeferenciación indirecta (geocidificación, referenciación lineal) y su capacidad para modelizar la representación de entidades con localización geográfica.
11. Conocer y aplicar las distintas formas de representar la posición geográfica.
12. Desarrollar ideas imaginativas, creativas e innovadoras en proyectos de sistemas, servicios, productos o aplicaciones de información geoespacial.
13. Identificar la naturaleza y las partes de un problema territorial complejo.
14. 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.
15. Procesar datos que pongan de relieve las desigualdades de sexo y género.
16. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
17. 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.
18. Realizar procesos complejos de conversión de datos entre datos geoespaciales de distintos formatos, estructuras y modelos de datos mediante diferentes programas.
19. Reconocer los componentes y capacidades de las diversas estructuras de cada modelo de datos.
20. Seleccionar el mejor tratamiento de los datos para la implementación de procesos eficientes.
21. Seleccionar los datos, métodos y operaciones de análisis espacial adecuadas para resolver problemas territoriales complejos.

22. Sintetizar ideas y conocimientos que permitan desarrollar nuevas metodologías de análisis territorial.
23. Utilizar los programas más destacados de sistemas de información geográfica.
24. Utilizar procedimientos topológicos en distintos programas y formas de implementación para verificar la coherencia de los datos espaciales.

Contenido

Sistemas de información geográfica

1. Arquitectura lógica de los sistemas de información.

    Niveles funcionales de un sistema de información: manejo de datos, operaciones, presentación.

    Arquitectura autónoma, local o en red. Ficheros, servidores de ficheros.

    Arquitectura cliente-servidor. Servidores de datos.

    Arquitectura orientada a servicios (SOA). Servidores de aplicaciones y de geoservicios.

    Servicios basados en la localización para dispositivos móviles.

2. Tipología estructural del software de SIG.

    Software de SIG cliente.

    Software de SIG servidor de datos.

    Software de SIG servidor de aplicaciones y de geoservicios.

    Componentes de SIG y entornos de desarrollo.

    Plataformas de SIG en la nube.

3. Proyectos de SIG.

    SIGs para organizaciones.

    SIGs para proyectos.

4. Funcionalidad de los SIG.

    Bloques funcionales de los SIG.

    Tipología funcional del software de SIG cliente.

5. Acceso, organización y visualización de la geoinformación en los programas de SIG clientes.

    Concepto de capa.

    Propiedades de las capas: fuente de datos, filtros, *joins*, simbología, etiquetaje.

    Capas de datos.

    Capas de servicios de mapas.

6. Estructuración de datos espaciales.

    Información geométrica: formas.

Información topológica: relaciones espaciales de límite e interior.

Información de asociaciones: relaciones de composición, agregación y contención.

Información temática.

Implementación de la información en estructuras de datos.

Tipos de topología: plana, de reglas, interactiva.

Procesos de estructuración de datos espaciales.

7. Edición de datos espaciales.

Métodos de edición según estructuras de datos.

Creación y modificación de datos espaciales.

8. Manipulación, conversión y gestión de datos espaciales.

Conversión entre formatos y estructuras de datos.

Operaciones auxiliares de geoproceso.

Gestión de datos espaciales.

9. Gestión, manipulación y vinculación de datos temáticos en tablas.

Unión relacional de tablas (*join*) en los SIG y en los SGBD.

Vinculación de tablas.

Agregación.

10. Geocodificación.

Geocodificación de direcciones.

Referenciación lineal.

11. Consulta alfanumérica y espacial.

Selección por atributos.

Selección espacial.

Unión espacial.

Geoproceso

1. Introducción a las funciones de geoproceso.

Análisis / manipulación vs consulta.

Grupos de operaciones de análisis / manipulación.

2. Funciones de manipulación básicas.

Recorte de datos vectoriales y ráster.

Mosaico de datos vectoriales y ráster.

Operaciones de agregación espacial.

3. Operaciones de superposición vectorial: superposición geométrica.

Punto en línea.

Punto en polígono.

Línea en polígono.

Polígono en polígono.

4. Operaciones de superposición ráster: superposición aritmética.

Superposición lógica.

Superposición aritmética.

5. Análisis de proximidad.

Vectorial: distancia euclídea.

Ráster: mapas de distancias, análisis de proximidad.

6. Automatización de procesos.

Model Builder.

7. Modelos digitales de elevaciones (MDE).

Creación de MDE.

Derivados de MDE.

Análisis de visibilidad.

8. Análisis de redes.

Rutas óptimas.

Áreas de servicio.

Metodología

El módulo se desarrolla mediante tres tipos de actividades:

Actividades dirigidas: Consisten en clases teórico-prácticas en aulas informáticas e incluyen la resolución de casos mediante ejercicios prácticos guiados. Las clases constituyen el hilo conductor del módulo. Su función es sistematizar los contenidos, presentar estados de la cuestión de las materias, aportar métodos y técnicas para la resolución de tareas y recapitular los conocimientos objeto de aprendizaje. Asimismo, generan y organizan las necesidades de trabajo autónomo del alumno para ampliar contenidos básicos o desarrollar contenidos complementarios.

Actividades supervisadas: Comprenden la realización de un proyecto de cuatrimestre, consistente en un caso de aplicación real, mediante horas de taller, trabajo autónomo y tutorías, que permite aplicar conjuntamente los conocimientos y habilidades técnicas de los contenidos de todos los módulos del cuatrimestre. El proyecto de cuatrimestre constituye para el alumno/a un hito y la demostración material de haber alcanzado los

objetivos de todos los módulos del cuatrimestre y es la pieza fundamental de la evaluación, pues además del seguimiento continuado de su realización, deberá entregar una memoria de síntesis del mismo y exponerlo oralmente.

Actividades autónomas: El trabajo autónomo del alumno incluye el tiempo para estudiar materiales teóricos, buscar documentación y datos, realizar ejercicios de ampliación de contenidos complementarios del módulo y, en gran medida, llevar a cabo el desarrollo personal del proyecto de cuatrimestre.

Las actividades que no se puedan realizar presencialmente se adaptarán a las posibilidades que ofrecen las herramientas virtuales de la UAB. Los ejercicios, proyectos y clases teóricas se realizarán a través de herramientas virtuales, como tutoriales, vídeos, sesiones de Teams, etc. El profesor o profesora velará para que el o la estudiante pueda acceder a dichas herramientas o le ofrecerá medios alternativos, que estén a su alcance.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases magistrales con apoyo TIC	36	1,44	8, 9, 10, 11, 15, 16, 19, 14
Tipo: Supervisadas			
Trabajo individual y colectivo tutorizado por el/la profesor/a	15	0,6	1, 2, 3, 5, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 14, 23, 24
Tipo: Autónomas			
Realización de ejercicios prácticos utilizando software específico y bibliografía recomendada. Estudio personal	69	2,76	1, 2, 3, 5, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 14, 23

Evaluación

En caso de que las actividades de evaluación no se puedan hacer presencialmente, se adaptará su formato (sin alterar su ponderación) a las posibilidades que ofrecen las herramientas virtuales de la UAB. Los deberes, actividades y participación en clase se realizarán a través de foros, wikis y / o discusiones de ejercicios a través de Teams, etc. El profesor o profesora velará para asegurarse el acceso del estudiantado a tales recursos o le ofrecerá otros alternativos que estén a su alcance.

EVALUACIÓN CONTINUADA. Esta assignatura/modulo no prevé el sistema de evaluación única.

a) Proceso y actividades de evaluación:

La evaluación del módulo se basa principalmente en la realización del proyecto de cuatrimestre, el cual es objeto de dos actividades de evaluación. Por una parte, la elaboración y entrega de la memoria de síntesis del proyecto y por otra la defensa oral del proyecto realizado. Dado el contenido altamente técnico del módulo, se atribuye un peso del 45% a la memoria del proyecto, ya que es el medio más adecuado para exponer los detalles técnicos con toda su complejidad, y un peso del 25% a la defensa oral. La evaluación se complementa con un 30% de realización de ejercicios prácticos.

Salvo que se indique lo contrario, todas las actividades de evaluación (memoria del proyecto de cuatrimestre, exposición oral del proyecto de cuatrimestre, ejercicios prácticos del módulo) son individuales.

Las horas atribuídas a cada actividad de evaluación incluyen el tiempo destinado a la elaboración de los medios materiales de evaluación de cada actividad (memoria, presentación, etc.).

b) Programación de actividades de evaluación:

Memoria del proyecto del 1º cuatrimestre: Elaboración a lo largo del cuatrimestre. Entrega al final del cuatrimestre.

Defensa oral del proyecto del 1º cuatrimestre: Elaboración a lo largo del cuatrimestre. Exposición oral al final del cuatrimestre.

Ejercicios prácticos del módulo: Realización y entrega semanal o quincenal, a lo largo del cuatrimestre.

c) Procedimiento de revisión de la evaluación:

Una vez publicadas las notas, los alumnos dispondrán de una semana para efectuar la revisión solicitando cita a los profesores o profesoras correspondientes.

d) Proceso de recuperación:

Memoria del proyecto del 1º cuatrimestre: Recuperable en el plazo máximo de 2 semanas después de la fecha de entrega programada. La recuperación consistirá en una nueva entrega de toda la memoria en caso de evaluación negativa de la primera memoria entregada.

Defensa oral del proyecto del 1º cuatrimestre: Recuperable en el plazo máximo de 1 semana después de la fecha de realización programada. La recuperación consistirá en efectuar de nuevo la defensa oral en caso de evaluación negativa de la primera defensa oral realizada.

Ejercicios prácticos del módulo: No recuperables.

Para participar en la recuperación el alumno/a deberá haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades cuyo peso equivalga por lo menos a dos tercios de la evaluación total del módulo. Por lo tanto, deberá haber sido evaluado necesariamente en la fecha programada de la memoria (40%) y de la defensa oral (20%) del proyecto de cuatrimestre.

Sólo podrá participar en el proceso de recuperación el alumno/a que, no habiendo superado la evaluación del módulo (calificación total mínima de 5,0), haya obtenido una calificación mínima total del módulo superior a 3,5.

e) Condiciones para la calificación 'No evaluable':

El o la estudiante recibirá la calificación de 'No evaluable' en vez de 'Suspenso' siempre que no haya entregado la Memoria del proyecto del 1er cuatrimestre ni realizado la Defensa oral del proyecto del 1er cuatrimestre. El/la estudiante recibirá la calificación de No evaluable siempre que no haya entregado más de 1/3 partes de las actividades de evaluación.

f) Normativa de la UAB relativa al plagio y otras irregularidades en el proceso de evaluación:

En caso de que el estudiante lleve a cabo cualquier tipo de irregularidad que pueda conducir a una variación significativa de la calificación de un determinado acto de evaluación, este será calificado con 0, independientemente del proceso disciplinario que pueda derivarse de ello. En caso de que se verifiquen varias irregularidades en los actos de evaluación de una misma asignatura, la calificación final de esta asignatura será 0.

Les actividades de evaluación calificadas con 0 por irregularidades cometidas por el estudiante no se podrán recuperar.

En el momento de realización de cada actividad de evaluación, el profesor o profesora informará al alumnado del procedimiento y fecha de revisión de las calificaciones.

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Defensa oral de trabajos	25	6	0,24	12, 13, 22, 14
Entrega de informes/trabajos	45	12	0,48	1, 2, 3, 5, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 14, 23, 24
Realización de ejercicios prácticos	30	12	0,48	1, 2, 3, 5, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

Bibliografía

Bonham-Carter, Graham F. (1994) *Geographic information systems for geoscientists modelling with GIS*, Kidlington: Pergamon Elsevier. 416 pp. (ISBN: 978-0080424200)

Burrough, Peter A.; McDonnel, Rachel A. and Lloyd, Christopher D. (2015) *Principles of Geographical Information Systems.* 3rd. edition. Oxford: Oxford University Press. 432 pp. (ISBN: 978-0198742845)

Heywood, Ian., Cornelius, Sarah and Carver, Steve. (2011). *An Introduction to Geographical Information Systems*. 4th edition. Prentice Hall, Pearson.

Laurini, Robert and Thompson, Derek (1992) *Fundamentals of Spatial Information Systems*. London: Academic Press Ltd. 680 pp. (ISBN: 978-0124383807)

Longley, Paul A.; Goodchild, Michael F.; Maguire, David J. and Rhind, David W. (2015) *Geographical Information Systems and Science*. 4th edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons. 560 pp. (ISBN: 978-0470721445)

Maguire, David J.; Goodchild, Michael F. and Rhind, David W. (eds.) (1991) *Geographical Information Systems. Principles and Applications*, 2 volumes, Harlow, Essex, UK, Longman. 1100 pp. (ISBN: 978-0582056619)

Nunes, Joan (2012) *Diccionari terminològic de sistemes d'informació geogràfica*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana i Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. 551 pp. (ISBN 978-84-393-8863-0). Consultable en línia a http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris_En_Linia/197

Software

ArcGis Desktop

ArcGis Pro

Qgis