

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2017-18

Identificación y características de la asignatura				
Código	400.820 (EPCC) 400.833 (CUM)			Créditos ECTS 6
Denominación (español)	Iniciación a la investigación en Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría			
Denominación (inglés)	Introduction to Research in Cartography, Geodesy and Photogrammetry			
Titulaciones	Máster Universitario de Investigación y Tecnología (Especialidad en Ingeniería Gráfica y de la Construcción)			
Centro	Escuela Politécnica de Cáceres (EPCC) Centro Universitario de Mérida (CUM)			
Semestre	EPCC: 1º CUM: 2º	Carácter	Optativa	
Módulo	Específico			
Materia	Especialidad en Ingeniería Gráfica y de la Construcción			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Alan D.J. Atkinson Gordo	EPCC Ed Teleco nº 35	atkinson@unex.es	http://epcc.unex.es	
José Juan de Sanjosé Blasco	EPCC Ed Teleco nº 13	jjblasco@unex.es		
Juan Antonio Pérez Álvarez	EPCC (CUM)	japerez@unex.es		
María Eugenia Polo García	CUM Ed Adtvo nº 6	mepolo@unex.es	http://cum.unex.es	
María del Carmen Pro Muñoz	CUM Ed Adtvo nº 24	cpro@unex.es		
María Teresa de Tena Rey	CUM Ed Adtvo nº 5	mtdetena@unex.es		
José Manuel Vaquero	CUM Ed Adtvo nº 24	jvaquero@unex.es		
Áreas de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría Física de la Tierra			
Departamentos	Expresión Gráfica Física			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	María Eugenia Polo García			
Competencias				
Competencias Básicas y Generales				
CG1: Manejo de herramientas (bibliográficas, informáticas, de laboratorio) para desarrollar con garantías su investigación en el seno de un grupo de investigación de la Rama de Ingeniería y Arquitectura.				
CG2: Comprensión de la bibliografía científica en algún campo de estudio de la Rama de Ingeniería y Arquitectura.				
CG3: Redacción de trabajos científicos en algún campo de estudio de la Rama de Ingeniería y Arquitectura.				
CG6: Conocimiento de las líneas de investigación en áreas de fuerte implantación en la Rama de Ingeniería y Arquitectura y capacidad de interacción investigadora con las mismas.				
CB6: 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.				

CB7: 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.

CB8: 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.

CB9: 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.

CB10: 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.

Competencias Específicas:

CE56: Dominio avanzado de conceptos de Construcción que, partiendo de la formación recibida en un grado con amplios contenidos de Ingeniería Civil o de la Edificación, le sitúen en disposición de realizar aportaciones originales en, al menos, una de las siguientes áreas: ingeniería cartográfica, geodésica y fotogrametría, expresión gráfica arquitectónica, construcciones arquitectónicas, infraestructuras, ordenación territorial, transportes.

CE57: Capacidad de redacción, interpretación científica y comunicación oral a públicos especializados de documentos de Construcción -artículos de revistas especializadas, tesis doctorales, libros o partes de libros de especialización, etc.- de una complejidad de nivel de posgrado en al menos una de las áreas relacionadas en la competencia.

CE58: Conocimiento de las principales revistas científicas multidisciplinares de TIC, así como especializadas en algunas de las áreas citadas en la competencia CE56, de los niveles estándar de los artículos habitualmente publicados en ellas y de algunos grupos de investigación y congresos nacionales o extranjeros más relacionados con las líneas de investigación que se desarrollan en la UEx en ese área.

CE62: Capacidad para iniciar una carrera investigadora y/o docente en las áreas citadas en la competencia CE56 conociendo las principales líneas de investigación propias.

Competencias transversales

CT1 - Dominio de las TIC.

CT2 - Fomentar el uso de una lengua extranjera.

CT3 - Proporcionar conocimientos y metodologías de enseñanza-aprendizaje a diferentes niveles; recopilar y analizar información existente.

CT4 - Capacidad de razonamiento crítico, análisis y síntesis.

CT5 - Capacidad de gestión eficaz y eficiente con espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, toma de decisiones y negociación.

CT6 - Conocimiento de los principios y métodos de la investigación científica y técnica.

CT7 - Capacidad de resolución de problemas, demostrando principios de originalidad y autodirección.

CT8 - Capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente.

CT9 - Capacidad de trabajo en equipo.

CT10 - Preocupación permanente por la calidad y el medio ambiente, la prevención de riesgos laborales y la responsabilidad social y corporativa.

CT11 - Capacidad para 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.

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

Bases para la investigación, comunicación e innovación en una o varias de las siguientes disciplinas:

- Fotogrametría y teledetección, procesamiento y análisis de imágenes, proyectos y producción cartográfica (cartografía básica y temática), normalización y calidad en cartografía, modelización, procesos metodológicos y análisis, infraestructura de datos espaciales, sistemas de posicionamiento por satélites, topografía aplicada a la ingeniería

- (civil, edificación, industrial, agrícola...), Sistemas de representación e informática gráfica.
- Aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotransportados y satélites.
 - Utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento de datos espaciales. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura.
 - Diseño, producción y difusión información espacial; implementación, gestión y explotación de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

A modo de punto de nivelación entre los diferentes alumnos ingresados, se realizará una introducción a los contenidos de investigación en el Área de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, centrándose en la Ingeniería Cartográfica, los Sistemas de Posicionamiento por Satélite como herramienta en la adquisición de datos, las técnicas fotogramétricas, los SIG e IDEs, TLS... Se presentarán y analizarán los resultados de estudios de investigación en el ámbito de la Ingeniería Cartográfica.

Temario de la asignatura

Tema 1: Metodología de la investigación aplicada al ámbito de la Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría

Tema 2: Fuentes de datos y modelos de investigación en el ámbito de la Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría.

Tema 3: Bibliografía científica más relevante en el ámbito de la Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría.

Tema 4: Presentación de resultados de investigación en el ámbito de la Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría.

Actividades prácticas:

Este tipo de actividades suponen el desarrollo práctico individual de los conceptos explicados en el grupo grande.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	36,5	7	7		22,5
2	36,5	6	8		22,5
3	36,5	7	7		22,5
4	36,5	6	8		22,5
Evaluación del contenido	4	4			
Total	150	30	30	0	90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

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

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

Metodología Docente

La metodología docente utilizada en el Grupo Grande es:

- Clases expositivas y discusión de contenidos teóricos.
- Desarrollo de problemas

Los contenidos teóricos y las relaciones de problema estarán a disposición del alumno antes de su impartición en el campus virtual. Para su desarrollo se cuenta con pizarra y presentaciones en soporte audiovisual.

La metodología docente utilizada en el Seminario/Laboratorio es:

- Desarrollo de problemas

Todo el material necesario para la realización de las prácticas estará a disposición del alumno antes de su impartición en el campus virtual.

Resultados del aprendizaje

El alumno debe ser capaz de:

- Aprender a aplicar las bases del método científico en entornos nuevos relacionados con la Rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura.
- Aprender a aplicar las herramientas informáticas a las materias relacionadas con la Rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura.
- Aprender a elaborar un artículo científico, mediante el conocimiento de su estructura y lenguaje básico, teniendo como base el uso de la lengua inglesa.
- Poner las bases para aprender a elaborar las memorias de trabajos de investigación.
- Aprender a presentar los resultados y conclusiones de los trabajos científicos, utilizando como soporte los medios audiovisuales.
- Aprender cómo se estructuran las ramas del conocimiento científico y las bases para la creación de las líneas de investigación.

Sistemas de evaluación

Sistema de evaluación	Puntuación máxima (sobre 10)
Eval. Final	3,5
Eval. Continua	6,0
Asistencia participativa	0,5 (NR)

NR: No recuperable

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Demostrar la comprensión y adquisición de los contenidos teóricos-prácticos de la asignatura.
- Demostrar el conocimiento de las bases del método científico y la aplicación de herramientas informáticas en entornos nuevos relacionados con la Rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura.
- Demostrar que se sabe elaborar un artículo científico teniendo como base el uso de la lengua inglesa presentando los resultados y conclusiones de los trabajos científicos, utilizando como soporte los medios audiovisuales.
- Demostrar que se conoce cómo se estructuran las ramas del conocimiento científico y las bases para la creación de las líneas de investigación.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN:

La nota final de la asignatura está compuesta por una evaluación continua y una evaluación final.

Evaluación continua mediante: asistencia participativa a las clases (al menos al 80 %); realización de las prácticas y trabajos propuestos; búsqueda, estudio y análisis crítico de referencias bibliográficas; respuesta de los cuestionarios propuestos on-line o mediante cualquier otro sistema; evaluación parcial y/o global de contenidos teóricos y/o prácticos, realización de uno o varios trabajos de carácter profesional/investigador; exposición y defensa de trabajos.

Evaluación final: consistirá en una evaluación teórico-práctico sobre los contenidos impartidos en el curso.

Respecto a la evaluación continua, existen dos opciones:

- Si se asiste a clase (al menos 80%, se aplicarán los porcentajes indicados en Evaluación continua y Asistencia participativa.
- Si no se cumple la asistencia mínima (80%), la nota final será la de la Evaluación final. Dicha evaluación final **podrá ser diferente** a la del resto de alumnos que sí hayan demostrado las capacidades de la evaluación continua.

Aquellos alumnos que, por causas de fuerza mayor, no pudieran acceder a la evaluación continua y así lo indiquen en las 3 primeras semanas del semestre de acuerdo con la normativa vigente

(Art.4.6), serán evaluados en una prueba final alternativa de carácter teórico-práctico sobre todas las competencias de la asignatura.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

Pewsey, A., Neuhausser, M. y Ruxton, G. D. (2013): Circular Statistics in R. Oxford (UK), Oxford University Press.

Gómez Delgado, M. (2005): Sistema de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. Madrid, Rama.

Hofmann-Wellenhof, B. y Moritz, H. (2006): Physical Geodesy. Wien, Springer.

Mancebo Quintana, S., Ortega Pérez, E., Martín Fernández, L. y Valentín Criado, A. C. (2008): LibroSIG: aprendiendo a manejar los SIG en la gestión ambiental. Madrid, Los autores.

Seeber, G. (2003): Satellite Geodesy. Walter de Gruyter.

Bibliografía complementaria

Agresy, A. 1996. An introduction to categorical data analysis. Wiley Interscience, New York.

Ariza López, F. J., García Balboa, J. L., Ureña Camara, M. A., Rodríguez Avi, J., Alba Fernández, M. V. y Mesas Carrascosa, F. J. (2013): Fundamentos de Evaluación de la Calidad de la Información Geográfica. Publicaciones de la Universidad de Jaén

Chuvieco, E. (2000): Fundamentos de teledetección espacial. Madrid.

Fisher, N. I., Lewis, T. y Embleton, B. J. J. (1987): Statistical analysis of spherical data. Cambridge (UK), Cambridge University Press.

GeoSystem, L. (2002): Technical Reference Manual, v4.0.0. Heerbrugg, Switzerland, Leica Geosystems AG.

Granell Canut, C. (2006): Avances en las infraestructuras de datos espaciales. Castellón, Universitat Jaume I.

Griffiths, J. S. (2001): Land surface evaluation for engineering practice. London, Geological Society.

Herring, T. (2009): Geodesy: Treatise on Geophysics. Amsterdam. Elsevier.

Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H. y Collins, J. (1997): GPS. Theory and Practice. Wien, Springer.

Kohonen, T. (1995): Self-Organizing Maps. Berlin, Springer.

Lerma García, J. L. (1999): Problemas de Fotogrametría II. Valencia, Universidad Politécnica de Valencia.

Lerma García, J. L. (2002): Fotogrametría moderna: analítica y digital. Valencia, Universidad Politécnica de Valencia.

Martínez Rosique, J. A. y Fuster Escuder, J. M. (1995): El sistema de posicionamiento global (GPS). Valencia, Servicio de publicaciones, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

Meyer, T. H. (2009): Introduction to geometrical and physical geodesy. Redlands, ESRI Press.

Olaya, V. (2011): Sistemas de Información Geográfica. Madrid,

Petrovski, I. G. y Tsuji, T. (2012): Digital Satellite Navigation and Geophysics: A Practical Guide with GNSS Signal Simulator and Receiver Laboratory. Cambridge (UK), Cambridge University Press.

Romero, C. (1996): Análisis de la decisiones multicriterio. Madrid, Isdefe.

Sansoni, G., Trebeschi, M. y Docchio, F. (2009): "State-of-the-art and applications of 3D imaging sensors in industry, cultural heritage, medicine, and criminal investigation", Sensors, 9, 1, pp. 568-

601.

Tucci, G., Cini, D. y Nobile, A. (2011) "Effective 3D digitization of archaeological artifacts for interactive virtual museum", 4 th ISPRS International Workshop 3D-ARCH 2011, Trento, Italy, 2-4 March 2011.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Recursos Online:

Los indicados en el Campus Virtual de la asignatura.

- Instituto Geográfico Nacional: <http://www.ign.es/ign/main/index.do>
- Infraestructura de datos espaciales de España: <http://www.idee.es/>
- European Space Agency: <http://www.esa.int/ESA/>
- European GNSS Agency: <http://www.gsa.europa.eu/>
- EUREF Permanent Network: <http://www.epncb.oma.be/>
- European Geostationary Navigation Overlay Service: <http://www.egnos-portal.eu/>
- NASA: <http://www.nasa.gov/>
- U. S. Department of Defense: <http://www.defense.gov/>
- Centro Español de Metrología: <http://www.cem.es>
- Organización Internacional de Normalización: <http://www.iso.es>

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: No procede (asignatura sin tutorías programadas)

Tutorías de libre acceso: Las indicadas en la web del Centro y en la puerta de los respectivos despachos de los profesores.

Recomendaciones

- Disponer de conexión a Internet desde el lugar preferente de trabajo / estudio (casa, biblioteca, sala de libre acceso...).
- Emplear el Campus Virtual como herramienta básica de comunicación, tanto entre los propios alumnos, como con el profesor (foros, chat, correo-e...).
- Asistir a la mayor parte de las clases presenciales.
- Emplear con asiduidad la Biblioteca electrónica de la UEx.
- Llevar la asignatura al día y no entregar las prácticas y trabajos el último día del plazo previsto.