



UNIVERSITAT
JAUME·I

MEMORIA DEL TÍTULO

MÁSTER PROPIO EN
TECNOLOGÍA GEOESPACIAL

POR LA UNIVERSITAT JAUME I

ÍNDICE

- 1. Descripción del título**
- 2. Justificación**
- 3. Objetivos y competencias**
- 4. Acceso y admisión**
- 5. Planificación**
- 6. Plan docente**
- 7. Resultados**
- 8. Memoria económica**

Máster en Tecnología Geoespacial (curso 2020/2022)

Representante legal de la universidad

Representante legal			
Rector			
1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
Alcón	Soler	Eva	***3503**

Responsable del título

1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
Huerta	Guijarro	Joaquín	***7167**

Otros responsables del título

1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
Casteleyn		Sven	****4674*

Universidad solicitante

Universidad solicitante	Universitat Jaume I	C.I.F.	Q6250003H
Centro, departamento o instituto responsable del título	Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales		

Dirección a efectos de notificación

Correo electrónico			
Dirección postal		Código postal	12071
Población	Castellón de la Plana	Provincia	Castellón
FAX		Teléfono	

1. Descripción del título

Denominación	Máster en Tecnología Geoespacial (curso 2020/2022)	Ciclo	
Centro/s donde se imparte el título			
Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales			
Universidades participantes		Departamento	
Entidad		Universidad de Münster (Alemania)	
Entidad		Universidad Nova de Lisboa	
Convenio			
Tipo de enseñanza	Presencial	Rama de conocimiento	
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas			
en el primer año de implantación	16	en el segundo año de implantación	0
en el tercer año de implantación	0	en el cuarto año de implantación	0

nº de ECTS del título	90	nº mínimo de ECTS de matrícula por estudiante y periodo lectivo	0
-----------------------	----	---	---

Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo
<ul style="list-style-type: none"> • Inglés

2. Justificación del título propuesto

Relevancia del título
<p>El programa del Máster en Tecnología Geoespacial tiene como objetivo la capacitación en multitud de áreas de la Información Geográfica (IG), como la planificación medioambiental, planificación territorial, logística, tráfico, marketing, suministro energético, etc. El mercado de la IG está creciendo muy rápidamente y carece de profesionales y proporcionando una oportunidad excelente para el desarrollo de una carrera profesional.</p> <p>Las tecnologías geoespaciales son un área profesional innovadora de carácter multidisciplinar, que integran la informática con la geografía y las ciencias de la tierra. El Máster garantiza la adquisición de conocimiento especializado en tecnologías geoespaciales y de habilidades básicas, así, el Máster ofrece una orientación académica y profesional debido a que el alumnado desarrollará y aplicará métodos para solucionar problemas relacionados con la Información Geográfica (ámbito local, regional y global) basadas en la investigación mediante técnicas informáticas. Adicionalmente, para facilitar los Trabajos de Fin de Máster de orientación profesional, se hará uso de los convenios firmados hasta la fecha con empresas de nuestro entorno, para la realización de estancias en prácticas y transferencia de tecnología.</p> <p>Por tanto, este Programa Máster se dirige hacia la enseñanza para alumnado y profesionales en los campos de la geografía, planificación, administración local, etc. que deseen adquirir experiencia adicional en IG para aplicarla en sus ámbitos respectivos.</p> <p>La futura demanda de profesionales en áreas relacionadas con la Información Geográfica (IG) se ha analizado en distintos contextos y por diferentes grupos de investigadores y profesionales. En la revista Nature, Virginia Wegin analiza la demanda de profesionales tanto en el sector público como en el privado, así como la oferta de formación en Información Geográfica que se realiza actualmente en los Estados Unidos de América. A continuación, resumiremos las principales conclusiones a las que llega el trabajo.</p> <p>A nivel global, el mercado de la IG en el mundo evolucionó desde un volumen de negocio de 5.000 millones de dólares hasta los 30.000 millones de dólares en 2005. Este incremento producirá un aumento en la demanda de profesionales cualificados. La NASA informa que un 26% de su personal altamente cualificado en tecnologías geoespaciales se jubilará durante la próxima década. La Agencia Nacional de Mapas e Imagenaría (NIMA) espera contratar un total de 7.000 graduados en IG en los próximos tres años. El ejército de los Estados Unidos de América gastó más de 1.000 millones de dólares en sistemas comerciales de teledetección y de análisis geográfico durante los últimos dos años.</p> <p>La demanda de profesionales relacionados con la geografía por parte del sector privado ha sido tradicionalmente escasa, pero los nuevos servicios basados en posición y en el uso de mapas han cambiado radicalmente esta tendencia. ESRI (Environmental Systems Research Institute), considerado el estándar en software basado en IG, cuenta entre sus 2.500 empleados con una mayoría de graduados en geografía o tecnologías de la información. Se espera que los nuevos doctores en IG ocupen los puestos destinados a desarrollo de software.</p> <p>Las oportunidades profesionales en el sector de la IG se pueden considerar como muy buenas. La Geoinformática es una joven rama de la ciencia y la economía con una velocidad de crecimiento por encima de la media. Por ejemplo, en Alemania el estudio de mercado sobre la IG de Fornfeld, M., P. Oefinger, et al. (2003: er Markt für Geoinformationen: Potenziale für Beschäftigung, Innovation und Wertschöpfung. Micus Management Consulting GmbH. January 2003, www.cegi.de), estima en 1.200 millones de euros el volumen actual del mercado de IG, y que potencialmente puede alcanzar una cifra de 8.000 millones de euros. La revista Nature resalta las oportunidades de trabajo para los estudiantes que hayan utilizado información geográfica y datos de satélite, por ejemplo, «La NASA dice... se espera que la Agencia Nacional de Cartografía e Imágenes Cartográficas necesite 7.000 personal con experiencia en GIS en los próximos tres años» (Richardson, 2004: Mappingopportunities, Nature, Vol. 427, 22 January 2004, page 376). Una afirmación citada con frecuencia es que el 80% de todas las decisiones políticas y económicas están relacionadas con el espacio. Esto proporciona oportunidades laborales para profesionales con conocimientos en IG en las organizaciones tanto privadas como públicas y en la investigación. Y determina la necesidad en Europa de personal cualificado en este sector económico de rápido crecimiento.</p> <p>Las Tecnologías de Información Geoespacial tienen sus raíces principalmente en tres áreas distintas: geociencia, tecnologías de la computación, y la ciencia de la información. Los tres socios representan centros de excelencia en estas áreas, reconocidas en el ámbito europeo. La base geocientífica impartida en Geoinformatics en Münster, las habilidades en tecnología y ciencia de los computadores dictadas en Castellón, y el énfasis en las metodologías estadística y matemática de Lisboa se complementan entre ellas de modo ideal, proporcionando una educación multidisciplinar pero compacta en este campo de la tecnología.</p> <p>Hemos observado la demanda tanto en estudiantes recientemente graduados, interesados en mejorar sus oportunidades laborales, como en profesionales: geógrafos, ecologistas, etcétera, quienes han interrumpido sus carreras profesionales para volver a la Universidad (formación durante toda la vida profesional).</p> <p>Actualmente, las instituciones europeas sobre IG difícilmente se pueden igualar a las de la competencia en Estados Unidos, tanto en el sector industrial como educacional.</p> <p>Los programas de educación en IG en los Estados Unidos atraen un gran número de estudiantes de todo el mundo, lo que aumenta su diferencia con respecto a Europa: La cooperación internacional tanto en investigación como en la industria está liderada por los Estados Unidos, por ejemplo, el Open Geospatial Consortium es «de facto» la organización mundial que se encarga de los estándares en IG. El Máster Universitario en Tecnologías Geoespaciales fundamenta su competitividad en los siguientes puntos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La formación de graduados en un campo donde se necesita personal cualificado, tanto desde el punto de vista de la economía como socialmente.

- La promoción de un ciclo de aprendizaje durante toda la vida profesional.
- La creación de un único Programa de Máster que aúne los contenidos y la excelencia de las entidades participantes.
- La mejora de la cooperación con otras instituciones en IG internacionales, especialmente en Latinoamérica.
- La puesta al mismo nivel que las instituciones líderes de los Estados Unidos.

Además, un reto importante es hacer que la IG sea más accesible a empresas, administraciones, ciencia y ciudadanos e integrarla en sus flujos de trabajo, y sus tecnologías a través de las regiones, los países, las comunidades y las lenguas. Este desafío, y su demanda de la fuerza laboral, están visitos en la iniciativa INSPIRE y muchos otros tipos de iniciativas de infraestructura de datos espaciales a escala regional, nacional y global.

3. Objetivos

Objetivos
<p>El objetivo del Máster es abordar las necesidades siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Económicas: Las necesidades económicas son tres: la necesidad de saber, la necesidad de personal calificado, y la necesidad de tecnologías innovadoras. La dificultad para integrar GI en flujos de trabajo y tecnologías es un impedimento clave para su uso en la elaboración de políticas, la planificación y los procesos de toma de decisiones, así como para el crecimiento de la industria de la GI. El Máster Universitario en Tecnologías Geoespaciales se dirige directamente a la • necesidad europea de personal altamente calificado en un sector económico de rápido crecimiento y el con las obligaciones como el mandato de INSPIRE. Todos los profesores están involucrados en la industria y los proyectos del gobierno para resolver los problemas estratégicos y operacionales de la creación de valor a partir de las indicaciones geográficas. Ellos comparten sus experiencias en la docencia y el asesoramiento de la tesis de Máster. • Sociedad: La IG es una herramienta esencial para hacer frente a los retos sociales. Un ejemplo práctico de la cooperación WWU con el Instituto Brasileño de Investigaciones Espaciales (INPE) es el control (y la preservación) de los bosques amazónicos tropicales, que no sólo implica la observación por teledetección y modelos de simulación, sino también una adecuada planificación ambiental y urbana, el control de la migración motivada fomentada por motivos sociales, teniendo en cuenta los incentivos económicos, la mejora de la gestión del agua, etc - todas las áreas donde se necesita la investigación y el personal en la IG. En las tres universidades, el estudiantado del Máster Universitario en Tecnologías Geoespaciales se enfrenta y deben contribuir a los estudios mundiales de casos reales y proyectos en áreas de alta relevancia social (ecología, la salud, el transporte, la energía, entre otros). • Educación: Debido a la actual falta de personal calificado, el alumnado de máster tiene excelentes oportunidades de carrera en el sector público y privado, así como en el mundo académico. La resolución de los retos mencionados científicos y económicos requiere personas con alto nivel de educación con habilidades conceptuales y los TICs. Por lo tanto, la educación del Máster Universitario en Tecnología Geoespacial está dirigido a "conocimientos altamente especializados, algunos de los cuales está a la vanguardia del conocimiento en un campo de trabajo o estudio, como base para el pensamiento original y / o de investigación" (nivel 7 del Marco Europeo de Cualificaciones (MEC), http://ec.europa.eu/education/policies/educ/eqf/eqf08_en.pdf). • Este objetivo se alcanza a través de una combinación equilibrada del desarrollo de habilidades básicas y avanzadas, y la docencia basada en la resolución de problemas. • Científicas: La investigación en Tecnologías Geoespaciales es innovadora y trasciende las fronteras disciplinarias en una sociedad cada vez más ricas en datos. La investigación y el desarrollo de nuevos enfoques para integrar y armonizar los datos y servicios geoespaciales están obligados a aprovechar de la creciente cantidad y calidad de los datos referentes a la ubicación y el tiempo. Particularmente los ambiciosos proyectos de tesis en las tres universidades se guían a los estudiantes hacia una forma de la resolución de problemas transdisciplinaria, responsable y fundada intelectualmente bien los problemas. • Estratégicas: El Máster Universitario en Tecnología Geoespacial es de gran utilidad para alcanzar la masa crítica necesaria para competir con las principales instituciones de Estados Unidos. En el pasado, alumnos de diferentes Másteres de todo el mundo se sintieron atraídos principalmente por los programas de IG en los EE.UU, lo que aumentó la ventaja competitiva de los EE.UU. La cooperación internacional en la investigación y la industria sigue siendo en gran parte impulsado por Estados Unidos, por ejemplo, a través del Open Geospatial Consortium (OGC), que es el organismo mundial en tecnologías estándares de IG. Un Máster responde a este reto, aprovechando el reciente cambio de atención a Europa entre los mejores estudiantes de Asia, América Latina y África.
Competencias
<p>En el Máster en Tecnología Geoespacial (curso 2020/2022) se garantizará el desarrollo por parte de los estudiantes de las competencias básicas recogidas en el RD1393/2007:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. • C1 - Aplicar competencias sociales como el trabajo en equipo vía proyectos en grupo. • C2 - Comprender diferentes aspectos del modelado de datos geográficos y la resolución de problemas mediante métodos analíticos.

- C3 - Describir el uso de los sistemas de información geográfica en una amplia gama de aplicaciones y comprender qué es un sistema de información geográfica, sus componentes y su funcionalidad
- C4 - Comprender la migración de los sistemas de escritorio a la nube y la creación y manejo de geoportales.
- C5 - Comprender los aspectos científicos y tecnológicos de las tecnologías geoespaciales tales como los sistemas de referencia espaciales.
- C6 - Aplicar los conocimientos adquiridos para el desarrollo de un proyecto final demostrando la capacidad para resolución de problemas de información geográfica, de revisión y redacción de textos científicos y de trabajo individual.
- C10 – Diseñar y producir algoritmos y aplicaciones para resolver problemas complejos de aprendizaje computacional automático.
- C11 – Comparar experimentar con los conceptos básicos de inteligencia artificial y técnicas de aprendizaje automático supervisadas y sin supervisión centradas en aplicaciones prácticas de datos geoespaciales
- C12 - Aprender a explorar datos, extraer la información subyacente de grandes conjuntos de datos y analizar estructuras y datos espaciales utilizando métodos de computación eficiente
- C13 - Desarrollar aplicaciones web y móviles de sistemas de información geográfica y para visualizar, referenciar, y transformar datos geográficos.
- C14 - Diseñar modelos de datos de contenido digital integrando diversas fuentes de datos y diversas bibliotecas de visualización interactiva.
- C15 - Conocer los estándares internacionales relevantes sobre las Infraestructuras Espaciales de Datos, los Servicios de datos espaciales y el uso de las fuentes de datos estándar y la interoperabilidad de los servicios, la gestión de los servidores para garantizar el rendimiento y la escalabilidad de los sistemas.
- C16 - Analizar el rol de los servicios espaciales en las aplicaciones web y móviles, diseñar e implementar servicios espaciales para la difusión de datos, diferenciar los tipos de servicios y sus funcionalidades, los estándares de aprendizaje (OGC).
- C17- Integrar las aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) con las herramientas de áreas que incluyen la gestión tradicional del territorio y otras innovadoras como banca, marketing, negocios, movilidad, etc.
- C18 - Aplicar técnicas, metodologías y competencias sociales en la resolución de problemas para trabajar con imágenes de satélite.
- C19 – Usar aplicaciones de observación de la tierra y teledetección, corrección básica de errores en datos satelitales, tecnología LiDAR, técnicas básicas de clasificación de imágenes, representación de datos de imágenes digitales y extracción de características y mosaicos
- C20 – Experimentar con los conceptos de cognición humana y organización de la información espacial.
- C21 - Aplicar el conocimiento sobre la creación de scripts para automatizar operaciones en herramientas GIS.
- C7 - Dominar los conceptos básicos de programación, desarrollando aplicaciones y usando librerías, interfaces y herramientas de depuración.
- C8- Aplicar las principales características del lenguaje de programación Javascript y usarlo correctamente para implementar aplicaciones con información geográfica.
- C9 – Integrar y categorizar las características y el uso de las bases de datos y su papel en los Sistemas de Información Geográfica para aplicar técnicas de diseño lógico con datos geoespaciales, e implementar los diseños resultantes usando diversos sistemas de gestión de bases de datos.

4. Acceso y admisión de estudiantes

Criterios de acceso

El Programa de Master en Tecnología Geoespacial se recomienda a estudiantes con titulaciones relevantes a las áreas de aplicación de la Información Geográfica. En caso de no estar clara dicha relevancia, el comité de evaluación o el coordinador del Programa de Master decidirá acerca de su relevancia.

El programa de estudio del Máster se impartirá en inglés. Por lo tanto, se requerirá un certificado TOEFL (mínimo 500 puntos) o equivalente. La solicitud de admisión deberá incluir la siguiente documentación:

- Certificado de enseñanza media
- Diploma universitario, incluyendo certificado de notas
- Prueba de inglés
- Carta de motivación
- Currículo académico

Las solicitudes de los estudiantes serán evaluadas por un mismo número de representantes de las tres instituciones participantes. Los criterios de evaluación son los siguientes:

- Certificados de enseñanza media y universitario
- Dominio del idioma inglés,
- Análisis de las cartas de motivación,
- Análisis de currículos
- Análisis de las cartas de referencia
- De los tres últimos puntos, se establecen los siguientes criterios:
- Resultados académicos
- Experiencia en el área de la Información Geográfica
- Actitudes de los solicitantes para la investigación

- Motivación por el programa de estudio
- Personalidad, incluyendo competencias sociales y multiculturales
- Aspectos formales de la propia solicitud

Para facilitar la incorporación de los potenciales alumnos a la universidad y a los estudios de Máster en Tecnología Geoespacial por la Universitat Jaume I se realizarán las siguientes actividades:

Información a futuros estudiantes (todo el año)

Jornadas de puertas abiertas donde se invita a los potenciales alumnos a venir a conocer la Universitat Jaume I. El título de Máster en Tecnología Geoespacial es presentado a los estudiantes en una sesión específica. En la misma línea se organizan unas jornadas de puertas abiertas a la sociedad, donde el principal colectivo destinatario son los padres. Sistemas y materiales de información (dípticos y folletos divulgativos de la oferta académica del título de Máster en Tecnología Geoespacial y en la página web del máster y de la FUE/UJI).

Información en el momento de la acogida (al inicio del curso académico)

Sesiones de acogida de nuevos estudiantes del título de Máster en Tecnología Geoespacial: jornadas y charlas para facilitar el conocimiento de la universidad y el Máster.

5. Planificación de la enseñanza

Formación básica	Obligatorias	Optativas	Prácticas	Trabajo fin máster
0	52	10	0	28
Total: 90				

Explicación general de la planificación del plan de estudios

Estructura general del máster y secuenciación temporal

El máster tendrá una duración de un curso y medio (3 semestres) (90 créditos ECTS) con una orientación profesional e investigadora.

La secuenciación temporal del máster puede resumirse:

Primer semestre (30 ECTS):

- Asignaturas obligatorias divididas en tres módulos:

- En UJI: Foundations of Informatics, Advanced Informatics and Data Analytics y Geospatial Technologies.
- En UNL: Foundations of Geographic Information Science I, Advanced Topics in Geographic Information Science I y Analytical Tools

Segundo semestre (30 ECTS):

- En WWU, asignaturas obligatorias divididas en cuatro módulos:

- Foundations of Geographic Information Science II
- Advanced Topics in Geographic Information Science II
- Applied Topics in Geographic Information Science
- Transferable Skills

Tercer Semestre

Elaboración del Trabajo de Fin de Máster (TFM) en un área de la Información Geográfica y defensa pública de dicho trabajo. La defensa consta de una presentación de 20 minutos, seguida por una sesión de preguntas, respuesta y discusión. La defensa cuenta con un tribunal de profesores/as representantes de las tres Universidades.

Los estudiantes del máster pueden optar a hacer prácticas en una empresa de los *Associate Partners del Máster* para la elaboración de su TFM.

Trabajo de fin de máster. Finalmente, los/las alumnos/as deberán efectuar un trabajo de fin de máster de una duración de 30 créditos ECTS. Este trabajo consistirá en un trabajo de investigación llevado a cabo bajo la dirección de tres supervisores, de las tres universidades del Máster dependiendo del tema.

El Máster Universitario en Tecnología Geoespacial se imparte en inglés y es una cooperación de las:

- Westfälische Wilhelms (ifgi), Münster, Germany.
- Universitat Jaume I (UJI), [Dept. Lenguajes y Sistemas Informáticos](#) (LSI), Castellón, Spain.
- Universidade Nova de Lisboa (UNL), NOVA IMS, Lisboa, Portugal.

De acuerdo con lo establecido en el convenio entre las universidades participantes del Máster Universitario en Tecnología Geoespacial, la Universitat Jaume I, la Universidade Nova de Lisboa, y la Universidad de Münster se organiza los semestres y la movilidad del alumnado tal como está detallado a continuación:

El primer semestre ofrece diferentes trayectorias de aprendizaje, en función de la formación previa y los requerimientos de los estudiantes. Los cursos de la UJI se enfocan hacia la formación en informática, nuevas tecnologías y fundamentos de Información Geográfica. La UNL imparte módulos sobre matemáticas, modelado de datos y también fundamentos de Información Geográfica. Por tanto, los alumnos están divididos entre estas dos universidades en el primer semestre.

El Segundo semestre en la WWU, todos los alumnos cursarán las asignaturas en la Universidad de Münster que proporciona cursos básicos y avanzados en ciencias Geoinformáticas. Además, se imparten cursos en otras materias importantes como gestión de proyectos o métodos de investigación.

El Trabajo de Fin de Máster en el tercer semestre estará estrechamente ligado a los proyectos de investigación que estén realizando alguna de las universidades. En función de la disponibilidad, los y las estudiantes pueden elegir cualquiera de las tres universidades para realizar su trabajo. En la supervisión del TFM deberá participar la universidad en la que el alumnado no haya estado los dos primeros semestres.

Los exámenes del Máster suponen una evaluación continua en el programa de estudios en Tecnología Geoespacial. Los graduados aplicarán y desarrollarán métodos para soluciones basadas en el ordenador aplicados a la resolución de problemas relacionados con el espacio (global, regional o local). Los exámenes del máster probarán si el candidato ha adquirido los conocimientos especializados necesarios y las competencias adicionales básicas dirigidas a iniciar su carrera profesional en el sector público o privado, o en la investigación. El Programa de Máster está dirigido tanto a estudiantes europeos como no europeos, especialmente de América Latina.

En muchos campos la tecnología geoespacial se ha convertido en una herramienta esencial, por ejemplo, en Geografía, planificación del terreno, planificación regional, Ecología, Transporte, Marketing y en la industria de la Multimedia. Sin embargo, en Alemania, España y Portugal, así como en otros países europeos, los actuales programas de estudios en estas áreas profesionales frecuentemente carecen de contenidos en tecnología geoespacial. Este Máster proporciona un programa a corto plazo para adquirir los conocimientos necesarios.

En el primer curso, primer semestre en la Universitat Jaume I se cursan:

Asignatura	Carácter	Créditos ECTS
Module 1: Foundations of informatics		
Programming	Obligatoria	4
Databases and Data Management	Obligatoria	3
Artificial Intelligence and Machine Learning	Obligatoria	3
Module 2: Advanced Informatics and Data Analytics		
Data Science	Obligatoria	4
Development of Applications for Geographic Data Exploration and Visualization	Obligatoria	5
Spatial Data Services, Sources, Standards and Infrastructures	Obligatoria	3
Module 3: Geospatial Technologies		
Geographic Information Systems	Obligatoria	5
Earth Observation and Remote Sensing	Obligatoria	3

En el primer curso, primer semestre en la Universidade Nova de Lisboa se cursan:

Asignatura	Carácter	Créditos ECTS
Module 1: Foundations of Geographic Information Science I		
UNL - Geographic Information Science	Obligatoria	7,5
Module 2: Advanced Topics in Geographic Information Science I (se cursa 1 de estas 2 propuestas)		
UNL - Spatial Analysis and Visualization	Optativa	7,5

UNL - Remote Sensing	Optativa	7,5
Module 3: Analytical Tools		
UNL - Spatial Statistics	Obligatoria	5
UNL - Geospatial Datamining	Obligatoria	5
UNL - Group Project Seminar on Programming and Analysis	Obligatoria	5

En el primer curso, segundo semestre en la Universidad de Münster (ifgi) se cursan:

Asignatura	Carácter	Créditos ECTS
Module 4: Foundations of Geographic Information Science II		
WWU - Core Topics in Geographic Information Science	Obligatoria	2
WWU - Geoinformatics Forum	Obligatoria	1
WWU - Geoinformatics Forum Discussion Group	Obligatoria	1
Module 5: Advanced Topics in Geographic Information Science (se cursan sólo 2 de estos 5 propuestos)		
WWU - Location Based Services	Optativa	5
WWU - Spatial Cognition	Optativa	5
WWU - Study Project	Optativa	5
WWU - Programming in Geographic Information	Optativa	5
WWU - Reference Systems	Optativa	5
Module 6: Applied Topics in Geographic Information Science		
WWU - From Data to knowledge	Obligatoria	5
WWU - Applied topics	Obligatoria	5
Module 7: Transferable Skills		
WWU - Project management/Geomundus conference	Obligatoria	3
WWU - Research methods in Geographic Information Science	Obligatoria	3

En el segundo curso, primer semestre del segundo año en UJI, NOVA-IMS o ifgi

Asignatura	Carácter	Créditos ECTS
Master thesis including defense	TFM	30

Tal y como se aprecia en las tablas, la estructura de la enseñanza del Máster está dividida en módulos con el fin de ofrecer al alumnado un conocimiento especializado en las siguientes áreas:

- Tecnologías geoespaciales e información geográfica.
- Informática y Matemática.

Tanto la UJI como Nova-IMS ofrecen módulos básicos de Información Geográfica, aunque con diferente nivel técnico. El programa de la UJI hace hincapié en aspectos computacionales de la Información Geográfica, tales como informática gráfica. En cambio, el programa de la UNL está más orientado hacia los aspectos de modelado de la Información Geográfica, incluyendo materias como “Remote sensing” y “Geospatial Datamining”. En el resto de módulos, el programa de la UJI está más orientado hacia la informática (con los módulos “Programming” y “Databases and Data Management”). La UNL ofrece diversas alternativas dentro de sus módulos mediante sus asignaturas optativas.

Durante el segundo semestre todos los estudiantes asistirán a los cursos de la WWU. El primer módulo cursado será “Foundations of Geographic Information Science I”. El segundo módulo “Advanced Topics in Geographic Information Science II” proporciona conocimientos sobre proyectos y materias de investigación, preparando de esta forma a los y las estudiantes para desarrollar sus propias investigaciones que plasmarán posteriormente en el TFM.

El tercer módulo proporciona conocimientos adicionales sobre la Ciencia de la Información Geográfica que necesitarán para su TFM. Finalmente, el cuarto módulo “Transferable Skills” está pensado para el desarrollo futuro de sus carreras profesionales: “Research methods in GI Science” y “Project management/Geomundus Conference”.

En el tercer semestre (TFM), el alumnado puede elegir una de las tres universidades, en tanto que los solicitantes son distribuidos de manera equitativa entre las tres universidades.

Los módulos que corresponden a las asignaturas del Máster se dividen de la siguiente forma:

Universitat Jaume I

Primer curso del primer año

Module 1: Foundations of Informatics

- Programming
- Databases and Data Management
- Artificial Intelligence and Machine Learning

Module 2: Advanced Informatics and Data Analytics

- Data Science
- Development of Applications for Geographic Data Exploration and Visualization
- Spatial Data Services, Sources, Standards and Infrastructures

Module 3: Geospatial Technologies

- Geographic Information
- Earth observation and Remote sensing

Universidade Nova de Lisboa, Primer curso del primer año

Module 1: Foundations of Geographic Information Science I

- Geographic Information Science

Module 2: Advanced Topics in Geographic Information Science I (1 of 2 courses)

- Spatial Analysis and Visualization
- Remote Sensing

Module 3: Analytical Tools

- Spatial Statistics
- Geospatial Datamining
- Group Project Seminar on Programming and Analysis

University of Münster, primer curso del primer año

Module 4: Foundations of Geographic Information Science II

- Core Topics in Geographic Information Science
- Geoinformatics Forum
- Geoinformatics Forum Discussion Group

Module 5: Advanced Topics in Geographic Information Science II (2 of 5 courses)

- Location-based services
- Spatial cognition
- Study project
- Programming in Geographic Information
- Reference Systems

Module 6: Applied Topics in Geographic Information Science

- From data to knowledge
- Applied topics

Module 7: Transferable Skills

- Project management/GeoMundus conference
- Research methods in Geographic Information Science

Segundo curso, primer semestre

Universitat Jaume I, University of Münster, Universidade Nova de Lisboa

- Master thesis including defense

Para adquirir las competencias del título, concretamente, la UJI y la UNL ofrecen a propósito diferentes trayectorias de aprendizaje en función de la formación previa y los requisitos de los estudiantes. Los cursos de la UJI se enfocan hacia la formación en informática, nuevas tecnologías y fundamentos de Información Geográfica. La UNL imparte módulos sobre matemáticas, modelado de datos y también fundamentos de Información Geográfica. Así, se complementan y el alumnado adquiere una educación que le permite afrontar el reto interdisciplinario de desarrollar las tecnologías geoespaciales de una manera flexible.

Competencias del Máster

Las competencias que adquiere el estudiantado son:

Los alumnos que elijan cursar el primer curso primer semestre en la Universitat Jaume I adquirirán las siguientes competencias adicionales:

- C13 - Aplicar las principales características del lenguaje de programación Java-Script y usarlo correctamente para implementar aplicaciones con información geográfica.
- C14 – Diseñar y producir algoritmos y aplicaciones para resolver problemas complejos de aprendizaje computacional automático.
- C15 – Comparar y experimentar con los conceptos básicos de inteligencia artificial y técnicas de aprendizaje automático supervisadas y sin supervisión centradas en aplicaciones prácticas de datos geoespaciales.
- C16 - Conocer los estándares internacionales relevantes sobre las Infraestructuras Espaciales de Datos, los Servicios de datos espaciales y el uso de las fuentes de datos estándar y la interoperabilidad de los servicios, la gestión de los servidores para garantizar el rendimiento y la escalabilidad de los sistemas.
- C17 - Analizar el rol de los servicios espaciales en las aplicaciones web y móviles, diseñar e implementar servicios espaciales para la difusión de datos, diferenciar los tipos de servicios y sus funcionalidades, los estándares de aprendizaje (OGC).
- C18 - Aplicar técnicas, metodologías y competencias sociales en la resolución de problemas para trabajar con imágenes de satélite.
- C19 – Usar aplicaciones de observación de la tierra y teledetección, corrección básica de errores en datos satelitales, tecnología LiDAR, técnicas básicas de clasificación de imágenes, representación de datos de imágenes digitales y extracción de características y mosaicos.
- C20 – Experimentar con los conceptos de cognición humana y organización de la información espacial.
- C21 - Aplicar el conocimiento sobre la creación de scripts para automatizar operaciones en herramientas GIS.

Los alumnos que elijan cursar el primer curso primer semestre en la Universidade Nova de Lisboa adquirirán la siguiente competencia adicional:

- C16 - Conocer los estándares internacionales relevantes sobre las Infraestructuras Espaciales de Datos, los Servicios de datos espaciales y el uso de las fuentes de datos estándar y la interoperabilidad de los servicios, la gestión de los servidores para garantizar el rendimiento y la escalabilidad de los sistemas.

Los alumnos que elijan cursar la asignatura “UNL – Remote Sensing” adquirirán la siguiente competencia adicional:

- C18 - Aplicar técnicas, metodologías y competencias sociales en la resolución de problemas para trabajar con imágenes de satélite.
- C19 – Usar aplicaciones de observación de la tierra y teledetección, corrección básica de errores en datos satelitales, tecnología LiDAR, técnicas básicas de clasificación de imágenes, representación de datos de imágenes digitales y extracción de características y mosaicos.

Los alumnos que elijan cursar la asignatura “UNL – Spatial Statistics” adquirirán la siguiente competencia adicional:

- C14 - Diseñar y producir algoritmos y aplicaciones para resolver problemas complejos de aprendizaje computacional automático.

Los alumnos que elijan cursar la asignatura “WWU - Spatial Cognition” adquirirán la siguiente competencia adicional:

- C20 – Experimentar con los conceptos de cognición humana y organización de la información espacial.

Los alumnos que elijan cursar la asignatura “WWU - Study Project” adquirirán la siguiente competencia adicional:

- C20 – Experimentar con los conceptos de cognición humana y organización de la información espacial.

Los alumnos que elijan cursar la asignatura “WWU - Programming in Geographic Information” adquirirán la siguiente competencia adicional:

- C21 - Aplicar el conocimiento sobre la creación de scripts para automatizar operaciones en herramientas GIS.

Los alumnos que elijan cursar la asignatura “WWU – Reference Systems” adquirirán las siguientes competencias adicionales:

- C15 - Comparar y experimentar con los conceptos básicos de inteligencia artificial y técnicas de aprendizaje automático supervisadas y sin supervisión centradas en aplicaciones prácticas de datos geoespaciales.
- C16 - Conocer los estándares internacionales relevantes sobre las Infraestructuras Espaciales de Datos, los Servicios de datos espaciales y el uso de las fuentes de datos estándar y la interoperabilidad de los servicios, la gestión de los servidores para garantizar el rendimiento y la escalabilidad de los sistemas.

Coordinación docente

Mecanismos de coordinación docente:

La coordinación docente se llevará a cabo mediante la Comisión de Titulación de Máster, que es el órgano de asesoramiento encargado de facilitar la organización y la coordinación de las enseñanzas, y que está presidida por la Dirección correspondiente.

La Comisión de Titulación de Máster está formada por:

- a) La Dirección del máster, nombrada al efecto por el Rectorado.
- b) Un mínimo de dos miembros y un máximo de ocho, del personal docente e investigador que imparte docencia en el máster que tenga vinculación permanente con la Universitat Jaume I y dedicación a tiempo completo, elegidos por el profesorado del máster.
- c) Una persona en representación del estudiantado elegida entre los delegados y delegadas y subdelegados y subdelegadas del máster.

La Comisión de Titulación de Máster tiene las funciones siguientes:

- a) Asignar al estudiantado el profesorado que tiene que tutorizar la elaboración del trabajo de fin de máster.
- b) Colaborar en el diseño de información institucional del máster.
- d) Definir los criterios específicos de admisión y selección del estudiantado dentro de la normativa vigente.
- e) Elaborar el informe previo requerido para la autorización de la admisión del estudiantado con estudios extranjeros sin homologar.
- f) Establecer los tribunales que tienen que evaluar los trabajos finales de máster.
- g) Gestionar los recursos económicos del máster, si procede.
- h) Indicar a la comisión correspondiente, si procede, la conveniencia de establecer acuerdos de colaboración con otras instituciones, organismos públicos o privados, empresas o industrias.
- y) Informar sobre las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos cursados en otras enseñanzas universitarias oficiales.
- j) Proponer a la Junta de Centro la programación docente anual, programas y horarios de las asignaturas, calendario de evaluación, asignación de profesorado y cualquier otra gestión relacionada con los recursos docentes necesarios para la impartición de la docencia de las asignaturas del máster.
- k) Proponer a la comisión correspondiente para su autorización, si procede, el personal profesional o investigador que no sea profesorado universitario y que bajo la supervisión de uno o más profesores o profesoras colaborarán en las actividades formativas del máster.
- l) Realizar un seguimiento del desarrollo del plan de estudios y responsabilizarse del seguimiento y mejora del sistema de garantía de calidad que se haya establecido en el título.
- m) Resolver las solicitudes de admisión del estudiantado y determinar el número mínimo de créditos y materias que tiene que cursar cada persona admitida en función de su formación previa, según los criterios de admisión y selección definidos.
- n) Velar por el cumplimiento de los mecanismos de coordinación docente y tutorías que se hayan establecido en la implantación del título.
- o) Cualquier otra función necesaria para la correcta ordenación académica del máster.

Coordinación entre el Consorcio

Un proyecto tan complejo como este máster sólo funciona con los socios adecuados. Por lo tanto, nuestro consorcio está formado por tres socios que han trabajado juntos por más de 10 años en numerosas iniciativas y proyectos, con comprensión mutua, confianza y respeto hacia los conocimientos y competencias de los demás. Esta actitud ha sido mostrada y verificada en el anterior Programa Erasmus Mundus de Máster en Tecnología Geoespacial, que comenzó en 2007. Esta cooperación muestra- más importante que los acuerdos escritos - el compromiso y la voluntad de alcanzar las metas comunes para lograr al éxito del proyecto.

El programa de máster está coordinado y administrado financieramente por WWU, Instituto de Geomática (Véase el convenio) El coordinador del proyecto se hará cargo de las gestiones diarias del consorcio del Máster que en su mayoría será posibles por correo electrónico, teléfono y videoconferencia.

Portavoces

Tres portavoces, uno en cada sitio, son los responsables del grupo y son sus representantes oficiales. En los casos de desacuerdo, el Comité de Dirección está llamado para la resolución de conflictos. Los portavoces son elegidos por la participación de la facultad. Hasta estas elecciones, el Prof. Dr. Werner Kuhn, WWU, Prof. Dr. Marco Painho, UNL y el Dr. Prof. Joaquín Huerta desempeñan el cargo de portavoces. Junta de Maestría (Comité Directivo).

El órgano de gobierno para el grupo será un Comité de Dirección compuesto por seis facultades, dos de cada sitio. La Comité Directivo toma todas las decisiones sobre financiación y procedimientos. En caso necesario, se establece las normas de procedimiento. Lo elige a un presidente de entre sus miembros, que guía el proceso y actúa como un intermediario en cualquier situación de conflicto en el Máster. Los asuntos de trámite del Comité de Dirección se llevan a cabo por correo electrónico, teléfono o videoconferencia.

Las reuniones presenciales llevan a cabo antes de iniciar el programa y luego dos veces al año, alternando entre los tres sitios.

- La junta del Máster es el comité de dirección general. La principal tarea es vigilar y control el Máster Universitario en Tecnología Geoespacial, es decir, para formar el Comité de Selección para la adquisición, selección y admisión de estudiantes
- Vigilar y controlar el programa general de Maestros, por ejemplo, para evaluar los estudiantes, eruditos y maestros ' evaluaciones al final de cada semestre y, en su caso, decidir sobre las acciones correctivas
- Coordinar y ejecutar las actividades de promoción y comercialización

- Discutir y resolver los problemas que surgen, por ejemplo, graves problemas de obtener el visado de estudiante, el retraso del TFM debido a una larga enfermedad; para coordinar y ejecutar las actividades de promoción y de comercialización del Máster.

La junta del Máster tiene el apoyo de un Consejo Asesor Externo.

Otra Información relevante

Las asignaturas del máster se organizan con créditos ECTS, de 25 horas de trabajo del estudiante por crédito y una presencialidad de alrededor del 40%.

La metodología general de cada materia se dividirá en una serie de sesiones teóricas y prácticas, propias de cada una de las asignaturas que componen el plan de estudios del Máster.

Las **actividades de enseñanza/aprendizaje** contempladas en el actual Máster son las siguientes:

Enseñanzas teóricas. Exposición de la teoría por parte del profesorado y alumnado que toma apuntes o bien con participación del alumno (implica el uso de técnicas como: lección magistral, debates y discusiones, etc.).

Enseñanzas prácticas. Clases donde el/la alumno/a debe aplicar contenidos aprendidos en teoría. Incluye tantas clases de problemas y ejercicios como prácticas de laboratorio (implica el uso de técnicas como: resolución de problemas, casos, simulaciones, experimentos, uso de herramientas informáticas, etc.).

Seminarios. Se trata de un espacio para la reflexión y/o profundización de los contenidos ya trabajados por el alumno con anterioridad (teóricos y/o prácticos)

Tutorías. Trabajo personalizado con un alumno o grupo, en el aula o en espacio reducido. Se trata de la tutoría como recurso docente de "uso obligatorio" por el alumno para seguir un programa de aprendizaje (se excluye la tutoría "asistencial" de dudas, orientación al alumno, etc.). Normalmente la tutoría supone un complemento al trabajo no presencial (negociar/orientar trabajo autónomo, seguir y evaluar el trabajo, orientar ampliación, etc.) (implica el uso de técnicas como: enseñanza por proyectos, supervisión de grupos de investigación, tutoría especializada, etc.).

Evaluación. Actividad consistente en la realización de pruebas escritas, orales, prácticas, proyectos, trabajos, etc. utilizados en la evaluación del progreso del estudiante.

Trabajo personal. Preparación por parte del estudiante de forma individual o grupal de seminarios, investigaciones, trabajos, memorias, etc. para exponer o entregar en las clases tanto teóricas como prácticas.

Trabajo de preparación de los exámenes. Revisión y estudio para los exámenes. Incluye cualquier actividad de estudio: estudiar para el examen, practicar problemas y ejercicios, etc.

Las **metodologías docentes** contempladas en el actual Máster son las siguientes:

Resolución de ejercicios y problemas: Situaciones donde el alumnado debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas, o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Estudio de casos: Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Aprendizaje por proyectos: Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Por lo que respecta a las **tareas/pruebas de evaluación** a desarrollar a lo largo de las distintas materias del Máster, conviene resumir las mismas, como hacemos a continuación:

Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas). Se puede subdividir en diversos tipos:

Desarrollo o respuesta larga. Prueba escrita de tipo abierto o ensayo, en la que el alumno construye su respuesta con un tiempo limitado pero sin apenas limitaciones de espacio.

Ejercicios y problemas. Prueba consistente en el desarrollo e interpretación de soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas, o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente.

Resolución de ejercicios y problemas. Prueba consistente en el desarrollo e interpretación de soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas, o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente.

Observación/ejecución de tareas y prácticas. Estrategia basada en la recogida sistemática de datos en el propio contexto de aprendizaje: ejecución de tareas, prácticas. Puede ser en base a cuestionarios y escalas de valoración, registro de incidentes, listas de verificación y/o rúbricas que definan los niveles de dominio de la competencia, con sus respectivos indicadores (dimensiones o componentes de la competencia) y los descriptores de la ejecución (conductas observables). Puede incluir el control de asistencia y/o participación en el aula.

Elaboración de trabajos académicos. Desarrollo de un trabajo escrito que puede ir desde trabajos breves y sencillos hasta trabajos amplios y complejos e incluso proyectos y memorias.

Memorias e informes de prácticas. Trabajo estructurado cuya función es informar sobre los conocimientos y competencias adquiridos durante las prácticas y sobre los procedimientos seguidos para obtener los resultados. Puede tener desde formato libre, a seguir un guión estructurado o incluso responder a un cuestionario prácticamente cerrado.

Defensa pública del Trabajo de Fin de Máster. Prueba consistente en la elaboración de un informe sobre la investigación llevada a cabo y su exposición y defensa pública ante un tribunal de expertos.

Proyectos: Situaciones en las que el alumnado debe explorar y trabajar un problema práctico aplicando e integrando conocimientos interdisciplinares.

Presentaciones orales y pósters: Exposición y/o defensa pública de trabajos individuales o en grupo para demostrar los resultados del trabajo realizado e interpretar sus propias experiencias.

Proceso de evaluación entre estudiantes: Situación en que los y las estudiantes valoran la cantidad, nivel, valor, calidad y/o éxito del producto o resultado del aprendizaje de los compañeros de su clase (evaluación entre iguales). Especialmente indicado para el trabajo en equipo.

Prototipos: Elaboraciones prácticas de modelos o versiones iniciales del diseño de un producto que permiten valorar competencias profesionales (esculturas, maquetas, programas informáticos, etc.)

Materia: Programming

- **Créditos:** 4
- **Carácter:** obligatorias
- **Ubicación temporal:** Primer semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C1 - Aplicar competencias sociales como el trabajo en equipo vía proyectos en grupo.
- - C2 - Comprender diferentes aspectos del modelado de datos geográficos y la resolución de problemas mediante métodos analíticos.
- - C6 - Aplicar los conocimientos adquiridos para el desarrollo de un proyecto final demostrando la capacidad para resolución de problemas de información geográfica, de revisión y redacción de textos científicos y de trabajo individual.
- - C13 - Desarrollar aplicaciones web y móviles de sistemas de información geográfica y para visualizar, referenciar, y transformar datos geográficos.
- - C21 - Aplicar el conocimiento sobre la creación de scripts para automatizar operaciones en herramientas GIS.
- - C7 - Dominar los conceptos básicos de programación, desarrollando aplicaciones y usando librerías, interfaces y herramientas de depuración.
- - C8- Aplicar las principales características del lenguaje de programación Javascript y usarlo correctamente para implementar aplicaciones con información geográfica.

Metodologías docentes

Trabajo en clase

Primero, se presentarán primero los conceptos teóricos. Después algunos ejercicios para practicar dichos conceptos.

Trabajo Individual

Los alumnos tienen que desarrollar un proyecto de programación incremental.

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas) (50%)
- Proyectos (50%)

Breve descripción del contenido

Contenidos:

- Conceptos básicos de programación. Variables Tipos de datos primitivos. Comunicación con el usuario.
- Números.
- Cuerda
- Booleanos y condiciones
- Matrices
- Iteraciones
- Funciones
- Orientación a objetos y clases
- HTML y CSS
- Modelo de objeto de documento
- Manejo de eventos
- Depuración
- Bibliotecas geospaciales e interfaces de programación de aplicaciones HTML

La asignatura Programming se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Programming . **Créditos:** 4. **Carácter:** obligatorias.

Materia: Databases and Data Management

- **Créditos:** 3
- **Carácter:** obligatorias
- **Ubicación temporal:** Primer semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C2 - Comprender diferentes aspectos del modelado de datos geográficos y la resolución de problemas mediante métodos analíticos.
- - C11 – Comparar experimentar con los conceptos básicos de inteligencia artificial y técnicas de aprendizaje automático supervisadas y sin supervisión centradas en aplicaciones prácticas de datos geospaciales
- - C12 - Aprender a explorar datos, extraer la información subyacente de grandes conjuntos de datos y analizar estructuras y datos espaciales utilizando métodos de computación eficiente
- - C14 - Diseñar modelos de datos de contenido digital integrando diversas fuentes de datos y diversas bibliotecas de visualización interactiva.
- - C9 – Integrar y categorizar las características y el uso de las bases de datos y su papel en los Sistemas de Información Geográfica para aplicar técnicas de diseño lógico con datos geospaciales, e implementar los diseños resultantes usando diversos sistemas de gestión de bases de datos.

Metodologías docentes

En las sesiones prácticas, los estudiantes:

- practicarán el lenguaje SQL para consultar y administrar bases de datos
- aprenderán el uso de sistemas de gestión de bases de datos (SGBD) con capacidades espaciales
- aprenderán como integrar una base de datos con una interfaz de usuario geoespacial

Las sesiones prácticas se organizarán alrededor de boletines guiados de ejercicios y problemas que se resolverán sobre un SGBD. Los profesores proporcionarán retroalimentación de manera inmediata y personalizada.

Trabajo individual: Los estudiantes trabajarán en problemas y ejercicios para evaluar y reforzar su aprendizaje durante las clases presenciales. Los profesores proporcionarán retroalimentación de manera inmediata y personalizada.

Trabajo en grupo: Los estudiantes deberán completar en grupos un proyecto que requerirá la integración de todas las técnicas aprendidas durante el curso.

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas) (50%)
- Observación/ejecución de tareas y prácticas (10%)
- Prototipos (40%)

Breve descripción del contenido

- Introducción a los sistemas de gestión de bases de datos.
- El modelo relacional.
- Conceptos básicos del diseño de bases de datos relacionales.
- Introducción al lenguaje SQL.
- Sentencias SQL.
- Tipos de datos geoespaciales en SQL.
- Funciones geoespaciales en SQL.
- Introducción a las bases de datos NoSQL.
- Integración de bases de datos en otros sistemas.

La asignatura Databases and Data Management se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Databases and Data Management . **Créditos:** 3. **Carácter:** obligatorias.

Materia: Artificial Intelligence and Machine Learning

- **Créditos:** 3
- **Carácter:** obligatorias
- **Ubicación temporal:** Primer semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C1 - Aplicar competencias sociales como el trabajo en equipo vía proyectos en grupo.
- - C10 – Diseñar y producir algoritmos y aplicaciones para resolver problemas complejos de aprendizaje computacional automático.
- - C11 – Comparar experimentar con los conceptos básicos de inteligencia artificial y técnicas de aprendizaje automático supervisadas y sin supervisión centradas en aplicaciones prácticas de datos geoespaciales
- - C20 – Experimentar con los conceptos de cognición humana y organización de la información espacial.

Metodologías docentes

Promover la autonomía de los estudiantes, estos tienen que preparar diversas lecturas o ejercicios antes de las sesiones. El profesor explica los principales tópicos al principio de la sesión, y luego, los estudiantes tienen tiempo para realizar los ejercicios prácticos usando herramientas de ML. Para realizar el proyecto final, basado en el estudio de un caso práctico, los alumnos deben formar diversos grupos con la finalidad de resolver el caso propuesto utilizando diversas técnicas de ML.

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Elaboración de trabajos académicos (70%)
- Observación/ejecución de tareas y prácticas (10%)
- Resolución de ejercicios y problemas (20%)

Breve descripción del contenido

- Modelo de regresión lineal para predicción. Software disponible para Machine Learning.
- Preparación de datos para métodos de aprendizaje automático: normalización, regularización, selección de características.
- Problemas de clasificación: K-Nearest Neighbour y variantes.
- Aprendizaje supervisado: redes neuronales.
- Aprendizaje no supervisado: K-Means-Clustering.
- Topologías de redes de vanguardia: Deep Learning.

La asignatura Artificial Intelligence and Machine Learning se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Artificial Intelligence and Machine Learning . **Créditos:** 3. **Carácter:** obligatorias.

Materia: Data Science

- **Créditos:** 4
- **Carácter:** obligatorias
- **Ubicación temporal:** Primer semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C2 - Comprender diferentes aspectos del modelado de datos geográficos y la resolución de problemas mediante métodos analíticos.
- - C12 - Aprender a explorar datos, extraer la información subyacente de grandes conjuntos de datos y analizar estructuras y datos espaciales utilizando métodos de computación eficiente
- - C9 – Integrar y categorizar las características y el uso de las bases de datos y su papel en los Sistemas de Información Geográfica para aplicar técnicas de diseño lógico con datos geoespaciales, e implementar los diseños resultantes usando diversos sistemas de gestión de bases de datos.

Metodologías docentes

- En las sesiones teóricas, los estudiantes aprenderán los conceptos principales de la ciencia de datos.
- En sesiones prácticas, los estudiantes:

practicará con herramientas de software para minería de datos, big data, análisis espacio-temporal y geoestadística

aprenderá el uso de varias bibliotecas

- Trabajo individual: los estudiantes trabajarán en problemas y ejercicios para evaluar y reforzar su aprendizaje durante las horas de clase. Los maestros proporcionarán comentarios rápidos y personalizados.
- Trabajo grupal: se les pedirá a los estudiantes que completen en grupos un proyecto que requerirá la integración de todas las técnicas aprendidas durante el curso.

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas) (40%)
- Observación/ejecución de tareas y prácticas (10%)
- Proyectos (50%)

Breve descripción del contenido

- Métodos estadísticos simples para la minería de datos.
- Métodos computacionales para manejar big data.
- Análisis espacial y espacio-temporal de patrones de puntos.
- Geoestadística

La asignatura Data Science se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Data Science. **Créditos:** 4. **Carácter:** obligatorias.

Materia: Development of Applications for Geographic Data Exploration and Visualization

- **Créditos:** 5
- **Carácter:** obligatorias
- **Ubicación temporal:** Curso: °

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C1 - Aplicar competencias sociales como el trabajo en equipo vía proyectos en grupo.
- - C3 - Describir el uso de los sistemas de información geográfica en una amplia gama de aplicaciones y comprender qué es un sistema de información geográfica, sus componentes y su funcionalidad
- - C4 - Comprender la migración de los sistemas de escritorio a la nube y la creación y manejo de geoportales.
- - C5 - Comprender los aspectos científicos y tecnológicos de las tecnologías geoespaciales tales como los sistemas de referencia espaciales.
- - C6 - Aplicar los conocimientos adquiridos para el desarrollo de un proyecto final demostrando la capacidad para resolución de problemas de información geográfica, de revisión y redacción de textos científicos y de trabajo individual.
- - C13 - Desarrollar aplicaciones web y móviles de sistemas de información geográfica y para visualizar, referenciar, y transformar datos geográficos.
- - C14 - Diseñar modelos de datos de contenido digital integrando diversas fuentes de datos y diversas bibliotecas de visualización interactiva.
- - C7 - Dominar los conceptos básicos de programación, desarrollando aplicaciones y usando librerías, interfaces y herramientas de depuración.

Metodologías docentes

En cada unidad, hay una sesión de clases impartidas, ejercicios prácticos en clase y las tareas de trabajo individual.

Para algunas de las unidades se recomienda la lectura de algunos textos antes de clase.

También hay un proyecto individual que consistirá en una encuesta sobre diferentes temas.

El tema del proyecto de cada estudiante estará acordado previamente con el profesor.

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas) (30%)
- Proceso de evaluación entre estudiantes (10%)
- Proyectos (60%)

Breve descripción del contenido

- Tecnologías web en sistemas de información geográfica.
- Diseño web y teoría del desarrollo.
- Sistemas de gestión de contenidos.
- Aplicaciones web personalizadas.
- Servicios web desde bases de datos.
- Programación móvil del lado del cliente con tecnologías web.
- Exploración de datos.
- Presentaciones visuales.
- Bibliotecas de visualización.

Asignaturas

- **Denominación:** Development of Applications for Geographic Data Exploration and Visualization . **Créditos:** 5. **Carácter:** obligatorias.

Materia: Spatial Data Services, Sources, Standards and Infrastructures

- **Créditos:** 3
- **Carácter:** formación básica
- **Ubicación temporal:** Primer semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C3 - Describir el uso de los sistemas de información geográfica en una amplia gama de aplicaciones y comprender qué es un sistema de información geográfica, sus componentes y su funcionalidad
- - C5 - Comprender los aspectos científicos y tecnológicos de las tecnologías geoespaciales tales como los sistemas de referencia espaciales.
- - C16 - Analizar el rol de los servicios espaciales en las aplicaciones web y móviles, diseñar e implementar servicios espaciales para la difusión de datos, diferenciar los tipos de servicios y sus funcionalidades, los estándares de aprendizaje (OGC).
- - C17- Integrar las aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) con las herramientas de áreas que incluyen la gestión tradicional del territorio y otras innovadoras como banca, marketing, negocios, movilidad, etc.

Metodologías docentes

En las sesiones teóricas los estudiantes aprenderán los conceptos principales relacionados con IDE's, y estándares.

En las sesiones prácticas, los estudiantes harán prácticas con la plataforma ArcGIS

- Trabajo individual: Los estudiantes trabajarán con problemas y ejercicios para evaluar y reforzar su aprendizaje en clase. Recibirán feedback personalizado y puntual de los profesores.
- Trabajo en grupo: Los estudiantes tendrán que completar un proyecto en grupo que requerirá la integración de todas las técnicas aprendidas durante el curso.

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Observación/ejecución de tareas y prácticas (10%)
- Resolución de ejercicios y problemas (20%)
- Elaboración de trabajos académicos (70%)

Breve descripción del contenido

- Servidores SIG: evolución de los SIG basados en servidor, compartiendo información geográfica, conectándose a un servidor SIG, (Autor - Compartir - Usar) servicios SIG, administrando servidores SIG para rendimiento y escalabilidad.
- Tipos de servicios web SIG: servicios SIG, servicio de mapas, servicio de geoprocesamiento, servicio de imágenes, estándares (por ejemplo, OGC).
- Servicios dinámicos frente a servicios en caché: beneficios de almacenamiento en caché de mapas, servicios en caché frente a servicios dinámicos, servicios de mapas de creación y almacenamiento en caché, esquemas de mosaico.
- Servicios geoespaciales de consumo: recopilación de datos web y móviles, plataformas WebGIS en línea, mapas web, plantillas de aplicaciones de mapeo web, configuración de una aplicación de edición web para la recopilación de datos de campo.
- Paneles de control y datos en vivo: feeds en vivo, GeoRSS, paneles de control, gráficos y tablas de conexión para ofrecer servicios.
- Fuentes de datos: encontrar datos y / o juzgar la idoneidad de los datos. Nuevas fuentes de datos como ciencia ciudadana, IoT, sensores, redes sociales y portales de ciudad abierta.
- Estándares: OGC, W3C, datos abiertos, OASIS, etc.
- Infraestructuras: Digital Earth, Infraestructuras de información geográfica, Infraestructuras de IoT, Redes de sensores.
- Conceptos y herramientas de investigación, responsabilidad e innovación (RRI).

La asignatura Spatial Data Services, Sources, Standards and Infrastructures se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Spatial Data Services, Sources, Standards and Infrastructures . **Créditos:** 3. **Carácter:** formación básica.

Materia: Geographic Information Systems

- **Créditos:** 5
- **Carácter:** obligatorias
- **Ubicación temporal:** Primer semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C1 - Aplicar competencias sociales como el trabajo en equipo vía proyectos en grupo.
- - C3 - Describir el uso de los sistemas de información geográfica en una amplia gama de aplicaciones y comprender qué es un sistema de información geográfica, sus componentes y su funcionalidad
- - C4 - Comprender la migración de los sistemas de escritorio a la nube y la creación y manejo de geoportales.
- - C5 - Comprender los aspectos científicos y tecnológicos de las tecnologías geoespaciales tales como los sistemas de referencia espaciales.
- - C13 - Desarrollar aplicaciones web y móviles de sistemas de información geográfica y para visualizar, referenciar, y transformar datos geográficos.
- - C21 - Aplicar el conocimiento sobre la creación de scripts para automatizar operaciones en herramientas GIS.

Metodologías docentes

Para cada unidad, hay una sesión de lectura, ejercicios prácticos realizados durante el tiempo de clase y tareas para el trabajo individual.

Para algunas de las unidades hay lecturas recomendadas antes de la conferencia.

También hay un trabajo de proyecto individual que consiste en una encuesta sobre diferentes temas para cada estudiante. El tema de cada alumno se acordará previamente con el profesor.

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Proyectos (40%)
- Resolución de ejercicios y problemas (30%)
- Memorias e informes de prácticas (30%)

Breve descripción del contenido

1. - Naturaleza de los problemas geográficos y el pensamiento espacial.
 - Historia y definiciones de SIG (Sistemas de Información Geográfica).
 - Creación de datos geoespaciales.
 - Análisis espacial.
 - Procesamiento de datos SIG utilizando scripts.
 - Crear aplicaciones geoespaciales básicas utilizando plataformas SIG en la nube.
 - Los Sistemas de información Geográfica vistos como un proyecto, con ejemplos de múltiples campos.
 - Estructura y gestión de proyectos SIG.
 - Nuevos temas y tendencias en SIG.
 - Preparación para adaptarse a nuevos campos, métodos y tecnologías.

Asignaturas

- **Denominación:** Geographic Information Systems. **Créditos:** 5. **Carácter:** obligatorias.

Materia: Earth Observation and Remote Sensing

- **Créditos:** 3
- **Carácter:** obligatorias
- **Ubicación temporal:** Primer semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C10 – Diseñar y producir algoritmos y aplicaciones para resolver problemas complejos de aprendizaje computacional automático.

- - C11 – Comparar experimental con los conceptos básicos de inteligencia artificial y técnicas de aprendizaje automático supervisadas y sin supervisión centradas en aplicaciones prácticas de datos geoespaciales
- - C18 - Aplicar técnicas, metodologías y competencias sociales en la resolución de problemas para trabajar con imágenes de satélite.
- - C19 – Usar aplicaciones de observación de la tierra y teledetección, corrección básica de errores en datos satelitales, tecnología LiDAR, técnicas básicas de clasificación de imágenes, representación de datos de imágenes digitales y extracción de características y mosaicos

Metodologías docentes

- a) En el aula: 30%
- b) Fuera del aula:
 - b.1) Estudio: 50%
 - b.2) Práctica: 20%

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas) (30%)
- Observación/ejecución de tareas y prácticas (30%)
- Proyectos (40%)

Breve descripción del contenido

- Observación de la Tierra: introducción.
- Principios fundamentales y teoría de la teledetección.
- Características de los satélites de observación terrestre y otros sensores.
- Organización de datos, estructuras de datos y productos de datos.
- Introducción a LiDAR.
- Clasificación de la imagen.
- Pansharpening y Mosaico.
- Introducción al procesamiento de datos de vehículos aéreos no tripulados (Unmanned Aerial Vehicle, UAV).

La asignatura Earth Observation and Remote Sensing se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Earth Observation and Remote Sensing. **Créditos:** 3. **Carácter:** obligatorias.

Materia: Core Topics in Geographic Information Science

- **Créditos:** 2
- **Carácter:** obligatorias
- **Ubicación temporal:** Segundo semestre **Curso:** 1º

Competencias

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas) (50%)

- Proyectos (50%)

Breve descripción del contenido

La presentación y discusión de temas diversos en la Ciencia de Información Geográfica.

- Introducción a la Ciencia de la Información Geográfica.
- Publicaciones científicas de trabajos anteriores influyentes, por ejemplo, en geoestadística, cognición espacial, geovisualización o interacción con geoinformación.

La asignatura Core Topics in Geographic Information Science se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Core Topics in Geographic Information Science. **Créditos:** 2. **Carácter:** obligatorias.

Materia: Geoinformatics Forum

- **Créditos:** 1
- **Carácter:** obligatorias
- **Ubicación temporal:** Segundo semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C1 - Aplicar competencias sociales como el trabajo en equipo vía proyectos en grupo.
- - C17- Integrar las aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) con las herramientas de áreas que incluyen la gestión tradicional del territorio y otras innovadoras como banca, marketing, negocios, movilidad, etc.

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas) (50%)
- Proyectos (50%)

Breve descripción del contenido

La presentación y discusión de temas diversos en la Ciencia de Información Geográfica.

La asignatura Geoinformatics Forum se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Geoinformatics Forum. **Créditos:** 1. **Carácter:** obligatorias.

Materia: Geoinformatics Forum Discussion Group

- **Créditos:** 1
- **Carácter:** obligatorias
- **Ubicación temporal:** Segundo semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C1 - Aplicar competencias sociales como el trabajo en equipo vía proyectos en grupo.
- - C12 - Aprender a explorar datos, extraer la información subyacente de grandes conjuntos de datos y analizar estructuras y datos espaciales utilizando métodos de computación eficiente

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

Breve descripción del contenido

La presentación y discusión de temas diversos en la Ciencia de Información Geográfica. Dependiendo de los científicos invitados, vea el programa en <https://www.uni-muenster.de/Geoinformatics/GI-Forum/index.php>.

La asignatura Geoinformatics Forum Discussion Group se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Geoinformatics Forum Discussion Group. **Créditos:** 1. **Carácter:** obligatorias.

Materia: Location-based Services

- **Créditos:** 5
- **Carácter:** obligatorias
- **Ubicación temporal:** Segundo semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C3 - Describir el uso de los sistemas de información geográfica en una amplia gama de aplicaciones y comprender qué es un sistema de información geográfica, sus componentes y su funcionalidad
- - C5 - Comprender los aspectos científicos y tecnológicos de las tecnologías geoespaciales tales como los sistemas de referencia espaciales.
- - C17- Integrar las aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) con las herramientas de áreas que incluyen la gestión tradicional del territorio y otras innovadoras como banca, marketing, negocios, movilidad, etc.

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas) (50%)
- Proyectos (50%)

Breve descripción del contenido

- Áreas de aplicación de servicios basados en la ubicación.
- Fundamentos conceptuales y técnicos de los servicios basados en la ubicación.
- Factores contextuales relevantes para los servicios basados en la ubicación.
- Visualización de servicios basados en la ubicación.
- Interacción con servicios basados en ubicación
- Técnicas de evaluación para servicios basados en la ubicación.
- Lectura, presentación y discusión de investigaciones actuales en servicios basados en la ubicación.

La asignatura Location-based Services se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Location-based Services. **Créditos:** 5. **Carácter:** obligatorias.

Materia: Spatial Cognition

- **Créditos:** 5
- **Carácter:** formación básica
- **Ubicación temporal:** Segundo semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C3 - Describir el uso de los sistemas de información geográfica en una amplia gama de aplicaciones y comprender qué es un sistema de información geográfica, sus componentes y su funcionalidad
- - C20 – Experimentar con los conceptos de cognición humana y organización de la información espacial.

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas) (50%)
- Proyectos (50%)

Breve descripción del contenido

- Aplicaciones de SIG
- Los aspectos científicos y tecnológicos de las tecnologías geoespaciales
- Los fundamentos de sistemas de referencia espaciales y semánticos
- Temáticas Especializadas en el estudio de la Ciencia de la Información Geográfica

La asignatura Spatial Cognition se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Spatial Cognition. **Créditos:** 5. **Carácter:** formación básica.

Materia: Study Project

- **Créditos:** 5
- **Carácter:** obligatorias
- **Ubicación temporal:** Segundo semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C1 - Aplicar competencias sociales como el trabajo en equipo vía proyectos en grupo.
- - C20 – Experimentar con los conceptos de cognición humana y organización de la información espacial.

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Proyectos (0%)

Breve descripción del contenido

- Introducción al tema del proyecto.
- Identificación del problema de investigación y los objetivos del proyecto.
- Organización de equipos de proyecto, preparación del enfoque de investigación, plan de trabajo y cronograma.
- Implementación del enfoque.
- Informes intermedios sobre el progreso del proyecto.
- Presentación final / informe de resultados del proyecto

La asignatura Study Project se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Study Project. **Créditos:** 5. **Carácter:** obligatorias.

Materia: Applied Topics

- **Créditos:** 5
- **Carácter:** obligatorias
- **Ubicación temporal:** Segundo semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C1 - Aplicar competencias sociales como el trabajo en equipo vía proyectos en grupo.
- - C5 - Comprender los aspectos científicos y tecnológicos de las tecnologías geoespaciales tales como los sistemas de referencia espaciales.
- - C12 - Aprender a explorar datos, extraer la información subyacente de grandes conjuntos de datos y analizar estructuras y datos espaciales utilizando métodos de computación eficiente
- - C9 – Integrar y categorizar las características y el uso de las bases de datos y su papel en los Sistemas de Información Geográfica para aplicar técnicas de diseño lógico con datos geoespaciales, e implementar los diseños resultantes usando diversos sistemas de gestión de bases de datos.

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Proyectos (50%)
- Resolución de Casos (50%)

Breve descripción del contenido

- El conocimiento y habilidades en las áreas seleccionadas de aplicaciones de las tecnologías geoespaciales.
- Seleccionar el área de especialización correspondiente y la aplicación de técnicas para la resolución de problemas.

La asignatura Applied Topics se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Applied Topics. **Créditos:** 5. **Carácter:** obligatorias.

Materia: Project Management/GeoMundus Conference

- **Créditos:** 3
- **Carácter:** formación básica
- **Ubicación temporal:** Segundo semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C1 - Aplicar competencias sociales como el trabajo en equipo vía proyectos en grupo.

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Proyectos (100%)

Breve descripción del contenido

Creación de equipos de proyecto, estructuras de comunicación y plan de trabajo preliminar.

Reuniones semanales, presentando y discutiendo resultados intermedios de los equipos del proyecto: Coordinación (plan de trabajo, monitoreo y control); Presupuesto (presupuesto del proyecto y adquisición de financiación y patrocinio); Organización local (ubicación, restauración, estudiantes locales / programa de estudio, eventos de la conferencia); Programa (oradores invitados, convocatoria y revisión de trabajos y pósters enviados); Web y promoción (sitio web, registro, materiales y actividades de promoción)

- Resumen de resultados intermedios
- Informe de resultados intermedios.
- Preparación y organización continuas de la conferencia dentro y entre los equipos del proyecto.
- Realización de la conferencia: conferencia anual GeoMundus, <http://geomundus.org>

La asignatura Project Management/GeoMundus Conference se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Project Management/GeoMundus Conference. **Créditos:** 3. **Carácter:** formación básica.

Materia: Research Methods in Geographic Information Science

- **Créditos:** 3
- **Carácter:** obligatorias
- **Ubicación temporal:** Segundo semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C6 - Aplicar los conocimientos adquiridos para el desarrollo de un proyecto final demostrando la capacidad para resolución de problemas de información geográfica, de revisión y redacción de textos científicos y de trabajo individual.
- - C10 – Diseñar y producir algoritmos y aplicaciones para resolver problemas complejos de aprendizaje computacional automático.

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Examen escrito (test, desarrollo y/o problemas) (50%)
- Proyectos (50%)

Breve descripción del contenido

- Enfoques metodológicos en investigación.
- Escritura científica.
- Lectura científica.
- Búsqueda de literatura.
- Referencia, cita, plagio.
- Escribir comentarios científicos.
- Presentaciones.

La asignatura Research Methods in Geographic Information Science se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Research Methods in Geographic Information Science. **Créditos:** 3. **Carácter:** obligatorias.

Materia: Master thesis seminar

- **Créditos:** 2
- **Carácter:** obligatorias
- **Ubicación temporal:** Primer semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C9 – Integrar y categorizar las características y el uso de las bases de datos y su papel en los Sistemas de Información Geográfica para aplicar técnicas de diseño lógico con datos geoespaciales, e implementar los diseños resultantes usando diversos sistemas de gestión de bases de datos.

Metodologías docentes

(segundo año)

La metodología incluye:

- Conferencias en el aula.
- Los estudiantes tienen que preparar varios entregables.
- Los estudiantes tienen que leer artículos científicos.
- Los estudiantes deben preparar una presentación de su tesis de máster.

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Elaboración de trabajos académicos (50%)
- Presentaciones orales y pósters (50%)

Breve descripción del contenido

Esta asignatura tiene como objetivo proporcionar al alumno las habilidades para preparar su informe de tesis de maestría, que abarca los conocimientos adquiridos y el trabajo realizado durante la maestría.

Contenido

Conceptos básicos y herramientas para realizar búsquedas bibliográficas.
Estructura y organización de una tesis.
Diferencias entre los principales tipos de trabajos científicos.
Desarrollo de una tesis.

La asignatura Master thesis seminar se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Master thesis seminar. **Créditos:** 2. **Carácter:** obligatorias.

Materia: Master thesis including defense

- **Créditos:** 28
- **Carácter:** formación básica
- **Ubicación temporal:** Segundo semestre **Curso:** 1º

Competencias

Resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias

- - C1 - Aplicar competencias sociales como el trabajo en equipo vía proyectos en grupo.
- - C2 - Comprender diferentes aspectos del modelado de datos geográficos y la resolución de problemas mediante métodos analíticos.
- - C3 - Describir el uso de los sistemas de información geográfica en una amplia gama de aplicaciones y comprender qué es un sistema de información geográfica, sus componentes y su funcionalidad
- - C4 - Comprender la migración de los sistemas de escritorio a la nube y la creación y manejo de geoportales.
- - C5 - Comprender los aspectos científicos y tecnológicos de las tecnologías geoespaciales tales como los sistemas de referencia espaciales.
- - C6 - Aplicar los conocimientos adquiridos para el desarrollo de un proyecto final demostrando la capacidad para resolución de problemas de información geográfica, de revisión y redacción de textos científicos y de trabajo individual.
- - C9 – Integrar y categorizar las características y el uso de las bases de datos y su papel en los Sistemas de Información Geográfica para aplicar técnicas de diseño lógico con datos geoespaciales, e implementar los diseños resultantes usando diversos sistemas de gestión de bases de datos.

Metodologías docentes

(segundo año)

El estudiante debe elegir un tema y acordar el trabajo de tesis con el supervisor principal.

Luego se le asignarán 2 co-supervisores que también revisarán la propuesta y sugerirán mejoras y aclaraciones.

Los estudiantes deben trabajar solos durante todo el semestre, bajo la guía de los supervisores.

Los estudiantes deben ser proactivos y poner todo su esfuerzo para progresar adecuadamente con el proyecto. Deben informar periódicamente a todos los supervisores sobre el progreso de la tesis.

El supervisor programará reuniones regulares con el estudiante.

Requisitos previos

- No se establecen requisitos previos

Evaluación

- Presentaciones orales y pósters (25%)
- Elaboración de trabajos académicos (75%)

Breve descripción del contenido

Dependiendo del tema.

Especialización: Cuestiones básicas de investigación y métodos de investigación sobre Información Geográfica

La asignatura Master thesis including defense se impartirá en: Inglés

Asignaturas

- **Denominación:** Master thesis including defense . **Créditos:** 28. **Carácter:** formación básica.

6. Plan docente

Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto
<p>PROFESORADO UJI</p> <p>NOMBRE: Joaquín Huerta Guijarro</p> <p>Departamento: Lenguajes y Sistemas Informáticos</p> <p>Categoría: Catedrático de Universidad</p> <p>Número total de créditos impartidos en el máster: 9</p>
<p>NOMBRE: Michael Gould Carlson</p> <p>Departamento: Lenguajes y Sistemas Informáticos</p> <p>Categoría: Titular de Universidad</p> <p>Número total de créditos impartidos en el máster: 7</p>
<p>NOMBRE: Filiberto Pla Bañón</p> <p>Departamento: Lenguajes y Sistemas Informáticos</p> <p>Categoría: Catedrático de Universidad</p> <p>Número total de créditos impartidos en el máster: 7</p>
<p>NOMBRE: Salvador Sanchez Garreta</p> <p>Departamento: Lenguajes y Sistemas Informáticos</p> <p>Categoría: Catedrático de Universidad</p> <p>Número total de créditos impartidos en el máster: 5</p>

NOMBRE: Francisco Ramos Romero

Departamento: Lenguajes y Sistemas Informáticos

Categoría: Titular de Universidad

Número total de créditos impartidos en el máster: 9

NOMBRE: Reyes Grangel Seguer

Departamento: Lenguajes y Sistemas Informáticos

Categoría: Titular de Universidad

Número total de créditos impartidos en el máster: 7

NOMBRE: Sven Casteleyn

Departamento: Lenguajes y Sistemas Informáticos

Categoría: Investigador Ramón y Cajal

Número total de créditos impartidos en el máster: 8

NOMBRE: Carlos Granell Canut

Departamento: Lenguajes y Sistemas Informáticos

Categoría: Investigador Ramón y Cajal

Número total de créditos impartidos en el máster: 8

PROFESORADO EXTERNO

NOMBRE:

Universidad/Entidad:

Categoría:

Número total de créditos impartidos en el máster:

Breve CV (profesor externo)

Calendario

Primer semestre curso 2020/2021 impartido en la UJ:

Desde el 14 de Septiembre de 2020 al 5 de Marzo de 2021

Segundo Semestre curso 2020/21 impartido en la Universidad de Münster en Alemania

Desde el 5 de Abril de 2021 al 30 de Julio de 2021

Tercer semestre curso 2021/22 impartido en la UJI, la Universidad de Münster en Alemania y la Universidad Nova de Lisboa (Portugal)

Desde el 13 de Septiembre de 2021 al 4 de Marzo de 2022

7. Resultados previstos

Justificación de los indicadores

La siguiente tabla muestra la evolución de los indicadores en el anterior Máster U. Erasmus Mundus en Tecnología Geoespacial de los últimos 3 cursos:

Nombre \ Curso	2016/17	2017/18	2018/19
Tasa de graduación del título (%)	95,24	76,92	78,95
Tasa de abandono del título (%)	4,76	7,69	21,05
Tasa de eficiencia de los graduados (%)	93,75	97,42	94,17

Los indicadores de la tabla anterior aportan la siguiente información:

Tasa de graduación: Relación porcentual entre los estudiantes de una cohorte de entrada C que superan, en el tiempo previsto más un año, los créditos conducentes a un título T en una Universidad U y el total de estudiantes de nuevo ingreso de la misma cohorte C en dicho título T en la Universidad U. **Tasa de abandono:** Relación porcentual entre los estudiantes de una cohorte de entrada C matriculados en el título T en la Universidad U en el curso académico X, que no se han matriculado en dicho título T en los cursos X+1 y X+2, y el número total de estudiantes de tal cohorte de entrada C que accedieron al mencionado título T el curso académico X.

Tasa de eficiencia: Relación porcentual entre el número total de créditos en los que debieron haberse matriculado los estudiantes graduados de una cohorte de graduación G en el curso académico X para superar un título T en una Universidad U y el total de créditos en los que efectivamente se han matriculado los estudiantes graduados de una cohorte de graduación G en un título T en una Universidad U.

Tasa de graduación del título

La experiencia de los años anteriores indica que los estudiantes que se matriculan en este tipo de cursos, con una clara orientación tanto investigadora como profesional, son estudiantes con una gran dedicación y esto se traduce en una tasa de graduación de 80%. Dado que las circunstancias individuales de cada alumno siempre pueden conducir a algún abandono o a completar el máster en más de un curso académico, se prevé una tasa de graduación del 85%.

Tasa de abandono del título

En los últimos cursos la tasa de abandono ha sido baja (0%). La principal causa de abandono del título es por circunstancias personales de cada alumno por ello, se estima una tasa de abandono del 15%.

Tasa de eficiencia de los graduados

El valor de la tasa de eficiencia es muy alto, esto se debe a que es muy bajo el número de alumnos que repiten asignaturas. Se estima que para los próximos cursos no varíe y se mantenga alrededor del 95%.

Denominación	Definición	Estimado
Tasa de graduación	Porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en año académico más (d+1) en relación con su cohorte de entrada.	85
Tasa de abandono	Relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.	15
Tasa de eficiencia	Relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.	95

Denominación	Definición	Valor Estimado
Tasa de éxito		85
Tasa de rendimiento		95

8. Precio matrícula y memoria económica

Precio matrícula: 4500

Memoria económica

La tasa de matrícula es de 1500€ por semestre, es decir, 3000€ para los dos semestres que se imparten en la UJI, 4500€ para el total del máster.

El número de alumnos previsto es de 10. El número máximo de alumnos admitidos es de 16.

La distribución del presupuesto es la siguiente:

- a) Coordinación (5% del total de los ingresos UJI): 1.500€
- b) Retribución profesorado entre 30 y 120 €/hora: 23.700€
- c) Canon general UJI (16 % del total de los ingresos UJI): 4.800€