



Guía Docente de la asignatura

MOVILIDAD URBANA Y TRANSPORTE INTELIGENTE

Código 609545

Carácter	Optativa	Curso	1º
ECTS	3	Cuatrimestre	2º
Materia	Movilidad Urbana y Transporte Inteligente		
Profesor/es	Dra. Ana Condeço Melhorado. Email: acondeco@ucm.es Dr. Borja Moya Gómez. Email: bmoyagomez@ucm.es		
Departamento	Geografía		

1. Breve descriptor

Esta asignatura tiene como objetivo conocer los conceptos, métodos y técnicas necesarios para analizar la movilidad y el transporte en la ciudad de cara a gestionarlos de forma inteligente y sostenible. Se analizarán los retos que suponen los nuevos modos y formas de movilidad urbana sostenible, con la irrupción de los servicios de movilidad compartida, la movilidad eléctrica, el vehículo autónomo o las plataformas de movilidad como servicio (MaaS), y la planificación desde el punto de vista de la accesibilidad y para la mitigación de las externalidades negativas asociadas. Además, se estudiarán las actuaciones encaminadas a potenciar la movilidad peatonal, en bicicleta, en transporte público o compartida y disminuir el uso del vehículo motorizado privado. Se van a utilizar tecnologías SIG y herramientas que permitan monitorizar y capturar información de movilidad a partir de sensores y nuevas fuentes de datos, y que contribuyan a desarrollar y evaluar actuaciones para potenciar una movilidad y un transporte inteligente.

2. Resultados del aprendizaje

Al terminar con éxito la asignatura, los estudiantes serán capaces de:

1. Identificar los modos de transporte, tecnologías y políticas claves en la movilidad urbana sostenible y el transporte inteligente.
2. Modelizar la movilidad unimodal y multimodal en las Smart Cities.
3. Preparar bases de datos geográficos para su uso en análisis de redes de transporte.
4. Conocer y aplicar herramientas de análisis espacial para la planificación y gestión de los sistemas de transporte en las ciudades inteligentes.
5. Utilizar herramientas de visualización espaciotemporal de los patrones de movilidad.

3. Contenidos temáticos



Contenidos teóricos	Contenidos prácticos
<ol style="list-style-type: none">1. Conocer las principales tecnologías y modelos para caracterizar la movilidad urbana sostenible, así como los retos que conllevan.2. Preparar bases de datos geográficas para su uso en análisis de redes unimodales y multimodales en Sistemas de Información Geográfica.3. Métodos para el análisis espacial de datos de movilidad.4. Aplicación de los indicadores de accesibilidad a la planificación urbana.5. Conocer la componente dinámica de los datos de movilidad.6. Medidas de centralidad (Space Syntax) para la estimación del flujo peatonal. Aplicación al turismo, geomarketing, etc.7. Sensores para la monitorización de la movilidad y creación de indicadores de diagnóstico.	<ol style="list-style-type: none">1. Creación de redes de transporte para el análisis en entorno SIG.2. Cálculo de rutas óptimas.3. Análisis de redes de transporte público (GTFS).4. Análisis espacio-temporal de datos de movilidad.5. Medidas de Space Syntax.6. Creación de matrices origen-destino y cálculo de indicadores de accesibilidad.7. Creación de matrices de viajes8. Visualización dinámica de datos de movilidad a través de prismas espacio-temporales, mapas dinámicos y en 3D.

4. Competencias

Competencias básicas generales:

- CG1 - Capacidad para desarrollar el respeto y la promoción de una actitud proactiva y ética para la sostenibilidad ambiental, social y económica de las ciudades
- CG2 - Ser capaz de desarrollar una capacidad permanente de compromiso ético y de respeto, en lo que se refiere al bienestar de la ciudadanía y al medio ambiente
- CG3 - Capacidad para la observación física del territorio que permita la identificación de procesos y problemas urbanos que posibilite la elaboración de diagnósticos que sirvan de base para implementar medidas para la transformación de las ciudades tradicionales en inteligentes y sostenibles
- CG4 - Ser capaz de analizar y sintetizar la información disponible sobre los fundamentos teóricos de las ciudades inteligentes y sostenibles, y recopilar y valorar las experiencias existentes en la implementación y gestión de las ciudades inteligentes actuales
- CG5 - Ser capaz de adaptarse y dar respuesta a las nuevas demandas sociales en el campo de la gestión de las ciudades inteligentes y sostenibles
- CG6 - Capacidad para exponer y argumentar ideas propias relacionadas con la gestión de la ciudad, los procesos y los problemas urbanos, de forma lógica y estructurada, y desde una perspectiva integral y transdisciplinar
- CG7 - Ser capaz de comprender las características, utilidad, aplicabilidad y complementariedad de las nuevas Tecnologías de la Información Geográfica y de otros campos científicos para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos en las ciudades
- CG8 - Ser capaz de aplicar las herramientas e instrumentos necesarios para la conformación de las ciudades en inteligentes y sostenibles
- CG9 - Ser capaz de elaborar y gestionar con éxito propuestas basadas en las nuevas tecnologías asociadas a la revolución digital, dirigidas a la resolución de problemas urbanos concretos
- CG10 - Ser capaz de realizar proyectos de investigación y profesionales de desarrollo territorial integral en el ámbito de las ciudades y los territorios inteligentes y sostenibles



- 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 transversales:

- CT1 - Capacidad de resolución de problemas y de toma de decisiones
- CT4 - Capacidad para evaluar el propio proceso de aprendizaje teórico y práctico discutiendo asertiva y estructuradamente las ideas propias y ajenas
- CT5 - Ser capaz de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
- CT6 - Capacidad de análisis, razonamiento crítico y síntesis
- CT7 - Capacidad de organización y planificación
- CT8 - Ser capaz de desarrollar las aptitudes para el trabajo cooperativo y la participación en equipos, las habilidades de negociación e incorporar los valores de cooperación, esfuerzo, respeto y compromiso con la búsqueda de la calidad como signo de identidad
- CT9 - Capacidad de gestión de la información y de compromiso ético en su utilización
- CT10 - Capacidad de aprendizaje autónomo y continuo
- CT11 - Ser capaz de tener iniciativa y de creatividad

Competencias específicas:

- CE2 - Realizar operaciones de captura, almacenamiento, gestión, análisis, programación informática y presentación de la información necesaria para la implementación y gestión de las ciudades inteligentes y sostenibles procedente de sensores remotos, aerotransportados y terrestres
- CE3 - Interpretar y aplicar los Sistemas de Información Geográfica y la teledetección para el diagnóstico y resolución de problemas urbanos
- CE4 - Diseñar y aplicar las técnicas e instrumentos de monitorización en la gestión de las ciudades inteligentes y sostenibles
- CE6 - Definir, analizar e implementar la sostenibilidad económica con políticas, técnicas e instrumentos tecnológicos innovadores para la gestión de la localización de las actividades económicas y los sistemas de transporte, en las ciudades inteligentes

5. Actividades docentes

- Clases teórico-prácticas
- Actividades prácticas
- Tutorías individuales y en grupo

6. Sistema de evaluación

Indicaciones generales:



En la evaluación de esta asignatura se sigue el proceso de evaluación continua. Los profesores harán públicos los criterios de calificación al inicio del curso. Habrá entre tres y siete evidencias de evaluación y ninguna de ellas puede superar la mitad del total de la calificación.

Componentes de evaluación:

1. Pruebas de desarrollo (30% de la calificación final)
2. Trabajos y prácticas (50% de la calificación final)
3. Asistencia y participación (20% de la calificación final)

Método de evaluación		Resultados del aprendizaje	Actividades docentes vinculadas
Pruebas de desarrollo (30%)	Examen final (30%)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las tecnologías, modos de transporte y políticas claves en la movilidad urbana sostenible y el transporte inteligente. • Conocer y aplicar herramientas de análisis espacial para la planificación y gestión de los sistemas de transporte en las ciudades inteligentes 	Clases teórico-prácticas
Trabajos y Prácticas (50%)	Entrega de Trabajo Final (50%)	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar bases de datos geográficos para su uso en análisis de redes de transporte. • Conocer y aplicar herramientas de análisis espacial para la planificación y gestión de los sistemas de transporte en las ciudades inteligentes • Utilizar herramientas de visualización espaciotemporal de los patrones de movilidad 	Clases teórico-prácticas Actividades prácticas Tutorías individuales y en grupo
Asistencia y participación (20%)	Control de asistencia e intervención (20%)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las tecnologías (vehículos e infraestructuras), modos de transporte y políticas claves en la movilidad urbana sostenible y el transporte. • Preparar bases de datos geográficos para su uso en análisis de redes de transporte. • Conocer y aplicar herramientas de análisis espacial para la planificación y gestión de los sistemas de transporte en las ciudades inteligentes 	Clases teórico-prácticas Actividades prácticas



- Utilizar herramientas de visualización espaciotemporal de los patrones de movilidad

7 Programas informáticos

- ArcGIS Pro
- Python
- DepthmapX

8 Bibliografía básica

- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>
- Banos, A. and Thévenin, T. (2011) ed. *Geographical information and urban transport systems*. ISTE Ltd London
- Bob McQueen (2017) *Big data analytics for connected vehicles and smart cities*. Artech House, Norwood, MA.
- 5€1→00<0YK<0a1KAY) <1A<0P*AY<a°0K4 A5 a0xAKa00 a0<+K4 A* 01 / <z0Y? <a. 00a/0M AY? 0ExaP* AY Ox 0aaYAY / a0YAY <0AYAY? 0aaY 00 <0M AY1 / N00 a1-a0+Y 000a0 P5 AYZe E-AY* 00 0Y®axa00~Y a1aY <1YaPaa1→xax-0Y <A0Ca1+°00K-Y00a10-Y&E-0Y <Y a10+Y <YKx01 AY0 01-aK1 Yaa1ba+→Y <YaY 0 01-a/a/AY 01aY>x1-xaY 1Y,) ^QA ^EAA0AY) a1x0Y1 I<0a0 <0xa10Y <Y, <+a000a0Y p C 7Y0E AY Z0%Ze è è Zè è -A
- 5€1→00<0YK<0a1KAY) <1A<0P* AY5 a0xAKa00 a0<+K4 AN00 a1-a0+Y 000a0 P5 ANe0-1+I<1Y aY0-a1aY AY >a°0K4 AN-e<0Y AY0x 0aaYAY? 0aaY 00 <0M AY1 / * 01 / <z0Y? <a. 00a/0M AYZe Ze AY* 00 0Y®axa0Y) ~Y a1aY 1 YaPaa1→xax-0Y <A0Ca1+°00K-Y&E-0Y <Y a10+Y <Y KOY 1 Yaa1ba+→Y <YaY 01-a/a/Y €00a1 aAY 01aY>x1-xaY 17,) ^QA ^EY ^-AY) a1x0Y1 I<0a0 <0xa10Y <Y, <+a000a0Y p C 7Y0E AY Z0%Ze è è Zè è -tAYY
- Joseph Y. J. Chow (2018) *Informed Urban Transport Systems. Classic and emerging mobility methods towards Smart Cities*. Elsevier, Amsterdam, Netherlands.



9 Programa de la asignatura

El programa de la asignatura se desarrolla de acuerdo con los siguientes temas/secciones:

1. Introducción a la movilidad urbana sostenible y el transporte inteligente.
 - 1.1. Movilidad urbana sostenible.
 - 1.2. Nuevas formas de movilidad urbana
 - 1.3. Transporte inteligente.
 - 1.4. Datos y casos de estudio aplicados a la caracterización de la movilidad en las Smart Cities.
2. Bases de datos geográficos para su uso en el análisis de redes de transporte.
 - 2.1. Redes de transporte unimodales estáticas.
 - 2.2. Redes de transporte unimodales dinámicas.
 - 2.3. Redes de transporte multimodales.
3. Planificación y gestión de los sistemas de transporte en las ciudades inteligentes.
 - 3.1. Introducción a las rutas óptimas y cálculo de matrices origen-destino.
 - 3.2. Indicadores de accesibilidad. Aplicaciones.
 - 3.3. Medidas de centralidad (Space Syntax).
 - 3.4. Cálculo de matrices de viajes
4. Visualización espaciotemporal de los patrones de movilidad.
 - 4.1. Prismas espacio-temporales.
 - 4.2. Visualización en 3-D.
 - 4.3. Mapas dinámicos.