



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

583000043 - Sistemas Inteligentes De Transporte

PLAN DE ESTUDIOS

58AC - Master Universitario En Planificacion Y Gestion De Infraestructuras

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	583000043 - Sistemas Inteligentes de Transporte
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	58AC - Master Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras
Centro responsable de la titulación	04 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Manuel Vassallo Magro	Online	josemanuel.vassallo@upm.es	Sin horario. A concertar con el profesor mediante correo electrónico.
Manuel Romana Garcia	Online	manuel.romana@upm.es	Sin horario. A concertar con el profesor mediante correo electrónico.

Jose Ramon Ballesteros Martinez	Online	jr.ballesteros@upm.es	Sin horario. A concertar con el profesor mediante correo electrónico.
Natalia Sobrino Vazquez	Online	natalia.sobrino@upm.es	Sin horario. A concertar con la profesora mediante correo electrónico.
David Del Villar Juez	Online	david.delvillar@upm.es	Sin horario. A concertar con el profesor mediante correo electrónico.
Rafael Enriquez Rodriguez (Coordinador/a)	Retiro P.Sotano	rafael.enriquez@upm.es	X - 16:45 - 18:45 A concertar con el profesor mediante correo electrónico.
Carlos Romero Morales	Online	carlos.romeromoraes@upm. es	Sin horario. A concertar con el profesor mediante correo electrónico.
Alberto Camarero Orive	Online	alberto.camarero@upm.es	Sin horario. A concertar con el profesor mediante correo electrónico.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos de materias básicas y tecnologías propias de la ingeniería.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 02 - Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, de aspectos relacionados con la planificación, ejecución o explotación de infraestructuras

CE 05 - Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, en lo relacionado a la planificación estratégica, siguiendo criterios de calidad y medioambientales, de aspectos relacionados con la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras

CE 09 - Capacidad para la formación continuada en relación a los diferentes tipos de infraestructuras, proporcionando una formación avanzada y competencias en la aplicación tecnológica y de ingeniería en el ámbito de las infraestructuras Terrestres.

CG 04 - Capacidad para el análisis y la toma de decisiones relacionada con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos

CG 05 - Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras

4.2. Resultados del aprendizaje

RA72 - Comprensión global de los materiales, equipamiento, herramientas, tecnologías y procesos de ingeniería sobre los sistemas inteligentes de transporte aplicados a la planificación y la gestión de infraestructuras, así como sus limitaciones.

RA32 - Examinar los Sistemas Inteligentes de Transporte, su funcionamiento y aplicación en la gestión de infraestructuras de transporte.

RA62 - Identificar, formular y resolver problemas complejos con aplicación de soluciones en áreas nuevas y emergentes como los sistemas inteligentes de transporte

RA67 - Conocimiento y comprensión de los sistemas inteligentes de transporte en relación con la planificación y la gestión de infraestructuras.

RA68 - Poseer, con sentido crítico, los conocimientos de vanguardia sobre los sistemas inteligentes de transporte.

RA69 - Conceptualizar productos, procesos y sistemas de ingeniería utilizados en la planificación y la gestión de infraestructuras mediante los sistemas inteligentes de transporte.

RA70 - Capacidad para investigar sobre la aplicación de las tecnologías emergentes relacionadas con los sistemas inteligentes de transporte.

RA71 - Comprensión global de las técnicas y métodos de análisis, diseño e investigación sobre los sistemas inteligentes de transporte aplicados a la planificación y la gestión de infraestructuras, así como sus limitaciones.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura aborda el funcionamiento y la aplicación de los diferentes sistemas inteligentes de transporte y su aplicación en el ámbito de la explotación de infraestructuras de transporte y logística.

El temario se plantea abarcando todos los sistemas existentes en el ámbito del transporte, ilustrando los conceptos teóricos con experiencias reales.

La asignatura se impartirá a través de lecciones magistrales por parte de los profesores orientadas especialmente a casos prácticos y de aplicación. Al finalizar cada sesión se realizará una breve prueba de control escrita (test, preguntas cortas o pequeños ejercicios) con el fin de evaluar el nivel de comprensión de los conocimientos impartidos, y como parte importante del sistema de evaluación continua progresiva. Como parte práctica, tras los temas teóricos, se incluyen dos visitas a instalaciones de ITS en Madrid. Las instalaciones a visitar y las fechas

concretas se confirmarán durante el semestre.

Los alumnos deberán realizar un trabajo de investigación individuales sobre sistemas inteligentes de transporte, que una vez corregido deberán exponer y defender en clase.

5.2. Temario de la asignatura

1. INTRODUCCIÓN A LOS ITS
2. ITS EN LA GESTIÓN DE CARRETERAS INTERURBANAS
3. ITS EN LA GESTIÓN DE VÍAS URBANAS Y SMARTCITIES
4. ITS EN LA GESTIÓN DE FERROCARRILES
5. DIGITALIZACIÓN DE PUERTOS
6. ITS EN LA GESTIÓN DE AEROPUERTOS
7. ITS EN LA GESTIÓN DE TÚNELES
8. ITS EN LA LOGÍSTICA Y EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS
9. ITS EN EL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO
10. APLICACIÓN DE LA VISIÓN ARTIFICIAL A LOS ITS
11. ITS EN LOS SISTEMAS DE PAGO, PEAJE Y TICKETING
12. ITS EN LA GESTIÓN DE APARCAMIENTOS
13. ITS EN LA GESTIÓN DE LA MOVILIDAD COMO SERVICIO
14. BIG DATA EN EL TRANSPORTE
15. ITS EN LA GESTIÓN DEL TRÁFICO
16. BIM EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS, GEMELOS DIGITALES
17. EL VEHÍCULO CONECTADO E INFRAESTRUCTURAS INTELIGENTES
18. EXPOSICIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas</p> <p>INTRODUCCIÓN A LOS ITS Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>INTRODUCCIÓN A LOS ITS Duración: 00:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de control ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:05</p>
2	<p>ITS EN LA GESTIÓN DE CARRETERAS INTERURBANAS Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>INTRODUCCIÓN A LOS ITS Duración: 00:25 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>ITS EN LA GESTIÓN DE VÍAS URBANAS Y SMARTCITIES Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>ITS EN LA GESTIÓN DE VÍAS URBANAS Y SMARTCITIES Duración: 00:25 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de control ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:05</p> <p>Prueba de control ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:05</p>
3	<p>ITS EN LA GESTIÓN DE FERROCARRILES Duración: 00:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>ITS EN LA GESTIÓN DE FERROCARRILES Duración: 00:55 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de control ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
4	<p>DIGITALIZACIÓN DE PUERTOS Duración: 00:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>DIGITALIZACIÓN DE PUERTOS Duración: 00:55 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de control ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:05</p> <p>Prueba de control ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:05</p>

5	<p>ITS EN LA GESTIÓN DE TÚNELES Duración: 00:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>ITS EN LA GESTIÓN DE TÚNELES Duración: 00:55 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de control ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
6	<p>ITS EN LA LOGÍSTICA Y EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS Duración: 00:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>ITS EN LA LOGÍSTICA Y EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS Duración: 00:55 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de control ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
7		<p>ITS EN EL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO (VISITA) Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>		<p>Asistencia a la visita OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
8	<p>APLICACIÓN DE LA VISIÓN ARTIFICIAL A LOS ITS Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>APLICACIÓN DE LA VISIÓN ARTIFICIAL A LOS ITS Duración: 00:25 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>ITS EN LOS SISTEMAS DE PAGO, PEAJE Y TICKETING Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>APLICACIÓN DE LA VISIÓN ARTIFICIAL A LOS ITS Duración: 00:25 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Prueba de control ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:05</p> <p>Prueba de control ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:05</p>
9	<p>ITS EN LA GESTIÓN DE APARCAMIENTOS Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>ITS EN LA GESTIÓN DE APARCAMIENTOS Duración: 00:25 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>ITS EN LA GESTIÓN DE LA MOVILIDAD COMO SERVICIO Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>ITS EN LA GESTIÓN DE LA MOVILIDAD COMO SERVICIO Duración: 00:25 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de control ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:05</p> <p>Prueba de control ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:05</p>

10	<p>BIG DATA EN EL TRANSPORTE Duración: 00:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>BIG DATA EN EL TRANSPORTE Duración: 00:55 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de control ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
11		<p>ITS EN LA GESTIÓN DEL TRÁFICO: CENTROS DE GESTIÓN DE TRÁFICO Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>		<p>Asistencia a la visita OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
12	<p>BIM EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS, GEMELOS DIGITALES Duración: 00:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>BIM EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS, GEMELOS DIGITALES Duración: 00:55 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de control ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
13	<p>EL VEHÍCULO CONECTADO E INFRAESTRUCTURAS INTELIGENTES Duración: 00:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>EL VEHÍCULO CONECTADO E INFRAESTRUCTURAS INTELIGENTES Duración: 00:55 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de control ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:05</p> <p>Prueba de control ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:05</p>
14		<p>TALLER SOBRE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN Duración: 02:00 AIV: Aula invertida</p>		<p>Exposición del trabajo de investigación PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
15		<p>TALLER SOBRE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN Duración: 02:00 AIV: Aula invertida</p>		<p>Exposición del trabajo de investigación PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
16	<p>REPASO Y RESOLUCIÓN DE DUDAS Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
17				<p>Examen convocatoria ordinaria (Evaluación Continua) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen convocatoria ordinaria (Evaluación Solo Final) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Prueba de control	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:05	1%	2.5 / 10	CE 09
2	Prueba de control	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:05	.75%	2.5 / 10	CE 09
2	Prueba de control	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:05	.75%	2.5 / 10	CE 09
3	Prueba de control	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	1.5%	2.5 / 10	CE 09
4	Prueba de control	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:05	.75%	2.5 / 10	CE 09
4	Prueba de control	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:05	.75%	2.5 / 10	CE 09
5	Prueba de control	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	1.5%	2.5 / 10	CE 09
6	Prueba de control	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	1.5%	2.5 / 10	CE 09

7	Asistencia a la visita	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	2%	0 / 10	CG 04 CE 09
8	Prueba de control	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:05	.75%	2.5 / 10	CE 09
8	Prueba de control	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:05	.75%	2.5 / 10	CE 09
9	Prueba de control	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:05	.75%	2.5 / 10	CE 09
9	Prueba de control	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:05	.75%	2.5 / 10	CE 09
10	Prueba de control	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	1.5%	2.5 / 10	CE 09
11	Asistencia a la visita	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	2%	0 / 10	CG 04 CE 09
12	Prueba de control	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	1.5%	2.5 / 10	CE 09
13	Prueba de control	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:05	.75%	2.5 / 10	CE 09
13	Prueba de control	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:05	.75%	2.5 / 10	CE 09
14	Exposición del trabajo de investigación	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:00	10%	5 / 10	
15	Exposición del trabajo de investigación	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:00	10%	5 / 10	CG 04 CG 05 CE 02 CE 05 CE 09

17	Examen convocatoria ordinaria (Evaluación Continua)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	60%	5 / 10	CG 04 CG 05 CE 02 CE 05 CE 09
----	--	---	------------	-------	-----	--------	---

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen convocatoria ordinaria (Evaluación Solo Final)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG 04 CG 05 CE 02 CE 05 CE 09

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen convocatoria extraordinaria	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG 04 CG 05 CE 02 CE 05 CE 09

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación Continua Progresiva

Todas las actividades evaluables especificadas en la tabla del apartado anterior son de carácter obligatorio.

Los requisitos para ser evaluado mediante Evaluación Continua Progresiva son:

- Haber asistido a clase y haber realizado al menos el 80% de las pruebas de control.
- Haber presentado y expuesto el trabajo en clase y obtener una nota total del trabajo mayor o igual a 5,00.

Para aprobar la asignatura por Evaluación Continua Progresiva en la Convocatoria Ordinaria será necesario cumplir los dos requisitos anteriores y obtener una calificación mayor o igual a 5,00 como resultado de ponderar con el 20% las notas de las pruebas de control, con el 20% el trabajo de investigación y con el 60% la nota obtenida en el Examen de Final, que deberán hacer todos los alumnos.

Nota final = (Media pruebas de control semanales * 0,2) + (Nota del trabajo * 0,2) + (Nota examen final * 0,6) >= 5,00

Evaluación Global

Para aprobar la asignatura por Evaluación Global tanto en la Convocatoria Ordinaria como en la Convocatoria Extraordinaria, será necesario obtener una calificación mayor o igual a 5,00 en el Examen Final correspondiente.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Página web del Máster	Recursos web	http://masterinfraestructuras.ingenieriacivil.upm.es
Moodle de la asignatura: presentaciones y documentación	Recursos web	https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales
Libros	Bibliografía	Libro Verde de los Sistemas Inteligentes de Transporte Terrestre

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con los ODS4, ODS9 y ODS11.

Los alumnos que deseen realizar su Trabajo Fin de Máster relacionado con la asignatura deberán ponerse en contacto con el coordinador durante el mes de septiembre. Aunque el TFM corresponde al segundo semestre, la asignatura se imparte en el primer semestre y debe comenzarse su preparación a la vez que la asignatura.