

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1968 - Modelado Gráfico (BIM)

Grado en Ingeniería Civil
Obligatoria. Curso 2

Grado en Ingeniería Civil
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería Civil Grado en Ingeniería Civil		Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 2 Obligatoria. Curso 2
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos			
Módulo / materia	FORMACIÓN COMPLEMENTARIA MODELOS GRÁFICOS EN INGENIERÍA			
Código y denominación	G1968 - Modelado Gráfico (BIM)			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA GEOGRAFICA Y TECNICAS DE EXPRESION GRAFICA
Profesor responsable	CESAR ANTONIO OTERO GONZALEZ
E-mail	cesar.otero@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 2. DESPACHO PROFESORES (2034)
Otros profesores	CRISTINA MANCHADO DEL VAL PEDRO LASTRA GONZALEZ

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

1. Técnicas de Representación Gráfica (muy necesario).
2. Topografía y Geodesia (recomendable).
3. Como prerrequisito: la asistencia a clase es imprescindible en todo caso. Tener esto en cuenta a la hora de compatibilizar matrícula si se van a llevar asignaturas de otros cursos. Consultar con el profesor responsable de esta asignatura si hay dudas.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.
Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.
Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.
Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
Competencias Específicas
Conocimiento y aplicación de modelos de información en ingeniería.
Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
Competencias Básicas
Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
Competencias Transversales
Capacidad de recurrir y aplicar el pensamiento lógico y crítico en su análisis de problemas y toma de decisiones.
Conocer y utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).
Capacidad para desarrollar una motivación orientada al logro y automotivación.
Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar e internacional.
Capacidad de innovar, con iniciativa y espíritu emprendedor.
Capacidad de desarrollar un sentido creativo e integrarlo en su planteamiento de soluciones.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer y aplicar los principios del modelado paramétrico.
- Consolidar el recurso de las vistas auxiliares simples y dobles cuando éstas sean necesarias en los planos.
- Distinguir los diferentes niveles de madurez y de definición en las metodologías BIM.
- Distinguir las distintas etapas del ciclo de vida de una obra civil.
- Elaborar el modelado 3D parametrizado de una obra lineal.
- Elaborar el modelado 3D parametrizado de una instalación
- Elaborar el modelado interactivo (maqueta virtual) de una obra civil.
- Modelar objetos BIM.
- Usar con criterio los Sistemas de Coordenadas de un modelo BIM descompuesto.
- Conocer los recursos de: Descomposición y Federación del Modelo, Entorno Común de Datos, Revisión del modelo, Usos BIM, Procesos BIM, Clasificación de Elementos, Codificación de Archivos, Entregables BIM y Entregables de un Proyecto de Ingeniería Civil.

4. OBJETIVOS

- Conocer los fundamentos del Modelado Paramétrico.
- Conocer los motivos y saber aplicar los principios de la representación mediante vistas auxiliares simples y dobles.
- Conocer los principios y fundamentos del BIM como metodología de desarrollo de la Obra Civil en todo su ciclo de vida.
- Conocer los principios y fundamentos del BIM en su faceta tecnológica.
- Conocer y elaborar un Plan de Ejecución BIM básico.
- En particular, comprender y manejar con solvencia conceptos y destrezas relativos a la FASE DE MODELADO 3D BIM.
- También en particular, dominar los procesos específicos del MODELADO GRÁFICO orientado a las Presentaciones de Proyectos y Soluciones.
- Comprender la dualidad MODELO REAL - MODELO VIRTUAL que subyace en la metodología BIM y sus implicaciones en todo el ciclo de vida de una Infraestructura Civil.
- Comprender el alcance del modo de trabajo Colaborativo a lo largo del ciclo de vida de la Obra Civil.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	15
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	45
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	15
Total actividades presenciales (A+B)	75
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	75
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	75
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	1. PLANOS Y DISEÑOS PARAMÉTRICOS: revisión del modelado paramétrico, vistas auxiliares simples y dobles 2. REQUERIMIENTOS BIM. EL PLAN DE EJECUCIÓN BIM.	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2	USO DE MODELADO 3D: OBRA LINEAL. 1. Civil 3D. Terrenos, Explanaciones, Alineaciones, Perfiles, Secciones tipo, Obras lineales. 2. Volúmenes, cubricaciones, listas de materiales. 3. Planos 4. Modelado paramétrico en Inventor Pro y Modelado de familias en Revit	6,00	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2 A 7
3	USO DE MODELADO 3D: ESTRUCTURAL, ARQUITECTÓNICO, MECÁNICO, ELÉCTRICO, CONDUCCIONES. REQUERIMIENTOS BIM. 1. Revit, Familias y Parámetros, Terrenos, Presentaciones y Planos, 2. Nivel de información necesario ISO 17412-1. . Parámetros. Codificación de objetos. Entorno común de datos. Descomposición y federación. Disciplinas y subdisciplinas. Roles y responsabilidades.	4,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8 A 11
4	USO DE MAQUETA VIRTUAL. 1. Infraworks, Presentaciones y acceso a datos, Carreteras, Puentes, Túneles, Drenajes. 2. Contenedores, Estados y Flujos de información según ISO 19650-1. Objetivos, Usos y Procesos BIM. Requerimientos BIM. Plan de Ejecución BIM. Otros elementos relevantes. El Modelo Virtual BIM en las fases del ciclo de vida de la infraestructura civil.	4,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12 A 15
5	TUTORIAS. AUTOEVALUACIÓN. ENTREGABLES. EVALUACIÓN.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	5,00	0,00	75,00	0,00	0,00	1 A 15
TOTAL DE HORAS		15,00	0,00	0,00	45,00	0,00	10,00	5,00	0,00	75,00	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
TECNOLOGÍA BIM: HERRAMIENTAS DE MODELADO 3D	Evaluación en laboratorio	No	Sí	60,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	ENTRE 2 Y 3 HORAS			
Fecha realización	TRAS FINALIZAR CADA BLOQUE			
Condiciones recuperación	ASISTENCIA DEL 80%, CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE EVALUACIÓN CONTINUA VIGENTES EN LA UC			
Observaciones	AL FINAL DE CADA BLOQUE DE PRÁCTICAS (PARTES 2, 3, 4 DE LA ORGANIZACION DOCENTE DEL APARTADO 6). SON EJERCICIOS QUE RECOGEN EL CONTENIDO DE CADA BLOQUE Y QUE EL ALUMNO DESARROLLA INDIVIDUALMENTE. SE DEBEN SUPERAR LOS TRES BLOQUES, ES DECIR, NO SE COMPENSAN. LA NOTA DEL BLOQUE ES LA MEDIA DE LAS TRES. SI HAY ALGUNA DUDA, CONSULTAR AL PROFESOR RESPONSABLE. TENER MUY EN CUENTA LAS CONDICIONES DE RECUPERACIÓN			
FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS	Trabajo	No	Sí	40,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	MÁXIMO 45 MIN. POR ACTIVIDAD (TAREA ENTREGABLE)			
Fecha realización	SE DESARROLLAN DURANTE LAS CLASES			
Condiciones recuperación	ASISTENCIA DEL 80%, CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE EVALUACIÓN CONTINUA VIGENTES EN LA UC			
Observaciones	EL TRABAJO SE PONDERA MEDIANTE EL RENDIMIENTO EN LA CLASE Y DOS TRABAJOS INDIVIDUALES. EN CUANTO AL RENDIMIENTO, ES NECESARIO ASISTIR A TODAS LAS CLASES. LA PONDERACION NO ES LINEAL, ES DECIR, ESTA NOTA NO ES (NÚMERO DE CLASES ASISTIDAS / NUMERO TOTAL DE CLASES). POR DEBAJO DEL 80% DE ASISTENCIA LA NOTA ES MUY BAJA. POR OTRA PARTE, SE VALORA TAMBIÉN EL RENDIMIENTO EN BASE A LOS ENTREGABLES DE FINAL DE CLASE. EL TRABAJO INDIVIDUAL SE DESARROLLA DURANTE DOS DE LAS CLASES TEÓRICAS: UNA PARA INVENTOR PRO Y OTRA PARA LA METODOLOGÍA BIM LA NOTA DEL TRABAJO TIENE UN PESO DEL 70% Y LA DEL RENDIMIENTO LO TIENE DEL 30%. SI HAY ALGUNA DUDA, CONSULTAR AL PROFESOR RESPONSABLE. TENER MUY EN CUENTA LAS CONDICIONES DE RECUPERACIÓN			
TOTAL				100,00
Observaciones				

Leer las condiciones de cada bloque, en especial las de recuperación.

- Más allá de las condiciones de cada parte, LA ASISTENCIA Y TRABAJO son la base del éxito en la asignatura. Ésta se lleva razonablemente bien durante el curso, semana tras semana, pero es bastante difícil de preparar y superar en exámenes finales.

- Los alumnos a TIEMPO PARCIAL tienen el mismo sistema de evaluación, incluidas las recuperaciones. Ver debajo.

- Los exámenes ordinario y extraordinario consisten en 5 pruebas relativas a Inventor, Metodología BIM, Revit, Infracworks y Civil 3D. Cada alumno que cumpla condiciones de recuperación se presenta a las partes que no ha superado durante el curso. Por tanto, las notas obtenidas se conservan durante todo el curso. No se conservan de un año para otro.

- Estas condiciones se detallarán en Moodle si ello resulta necesario.

Y MUY IMPORTANTE: en esta asignatura, todos los asuntos se comentan con el profesor responsable y en persona.

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

La condición de tiempo parcial se aplica a derechos de matrícula pero en las asignaturas estos estudiantes tienen los mismos derechos y obligaciones que los que están a tiempo completo. Esto rige también para la asistencia a clase. Si el estudiante tiene algún problema de compatibilidad de horario, lo mejor es que contacte cuanto antes con el profesor responsable para ver qué ayuda puede recibir, rigiendo siempre el criterio de la igualdad de derechos y obligaciones que se indica al inicio de este párrafo.

La evaluación de los estudiantes a tiempo parcial es la misma que la del resto de estudiantes a tiempo completo.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

GUIONES DE LA ASIGNATURA MODELADO GRÁFICO BIM. CÉSAR OTERO. 2020. AULA VIRTUAL UNIVERSIDAD DE CANTABRIA.
 CLASES ONLINE DEL MÁSTER BIM PARA INGENIERIA CIVIL. CIVIL 3D. V. GOMEZ, C. MANCHADO, A. DÍAZ, C. OTERO. 2016. AULA VIRTUAL UNIVERSIDAD DE CANTABRIA.
 CLASES ONLINE DEL MÁSTER BIM PARA INGENIERIA CIVIL. REVIT. C. MANCHADO, A. DÍAZ, V. GÓMEZ, C. OTERO. 2019. AULA VIRTUAL UNIVERSIDAD DE CANTABRIA.
 CLASES ONLINE DEL MÁSTER BIM PARA INGENIERIA CIVIL. INFRAWORKS. A. DÍAZ, C. MANCHADO, V. GÓMEZ, C. OTERO. 2019. AULA VIRTUAL UNIVERSIDAD DE CANTABRIA.

Complementaria

APRENDIZAJES SOBRE CIVIL 3D. AUTODESK
 APRENDIZAJES SOBRE REVIT. AUTODESK.
 APRENDIZAJES SOBRE INFRAWORKS. AUTODESK.
<https://www.esbim.es/descargas/>
<https://www.buildingsmart.es/bim/gu%C3%ADas-ubim/>

9. SOFTWARE				
PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
CIVIL 3D	CAMINOS			
REVIT	CAMINOS			
INFRAWORKS	CAMINOS			
INVENTOR	CAMINOS			
NAVISWORKS	CAMINOS			
IFC VIEWERS	CAMINOS			

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS	
<input type="checkbox"/> Comprensión escrita	<input type="checkbox"/> Comprensión oral
<input type="checkbox"/> Expresión escrita	<input type="checkbox"/> Expresión oral
<input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés	
Observaciones	