



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55001067 - Herramientas Bim (building Information Modeling)

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55001067 - Herramientas Bim (building Information Modeling)
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Antonio María Carretero Díaz (Coordinador/a)	Despacho	a.carretero@upm.es	L - 08:30 - 11:30

* 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

- Dibujo Industrial II
- Dibujo Industrial I
- Resistencia De Materiales
- Física General I
- Electrotecnia
- Transferencia De Calor
- Física General II
- Mecanica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Informática a nivel usuario
- Herramientas de CAD

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE25C - Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.

CE5 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA317 - Tomar decisiones y resolver problemas.

RA334 - Interpretar y analizar la información obtenida de los estudios.

RA187 - Utilizar correctamente (con espíritu crítico) un programa de ordenador.

RA12 - Uso del computador como herramienta de diseño.

RA161 - Resolución de problemas de forma gráfica

RA42 - Situarse con actitud crítica ante la validez de los cálculos y resultados.

RA326 - Construir un texto escrito comprensible y organizado. Elaborar guiones e informes.

RA122 - Definir los tipos de datos necesarios para la representación de la Información

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

- La incorporación del CAD al proceso de desarrollo de los proyectos automatizó una parte del proceso de diseño. La incorporación de herramientas BIM está destinado a transformar la manera en la que los equipos del proyecto trabajan.
- BIM es una tecnología que implica una nueva forma de trabajar, y que obliga a enfrentarse a un proyecto de forma global y coordinada, con el fin de generar una base de datos integral con todas las características físicas y funcionales que tiene un edificio, establecimiento o planta industrial, infraestructura de naturaleza muy diversa, etc. durante todo su ciclo de vida.
- La construcción del proyecto virtual se materializa en un modelo virtual que contiene no sólo el diseño, sino los datos relativos a las propiedades de sus componentes, construcción, mantenimiento, costes, etc.. y cuya creación va organizando y completando una base de datos con la información que controla los parámetros del edificio. De esta forma la base de datos y el edificio o el establecimiento industrial son uno sólo.
- El modelo virtual contiene no sólo el diseño, sino los datos relativos a las propiedades de sus componentes, su construcción y mantenimiento en curso.
- El objetivo principal de la asignatura es adquirir los conocimientos y el sistema de trabajo que permitan dar

el salto del empleo de programas CAD a herramientas basadas en tecnologías BIM.

- La asignatura se plantea con un enfoque eminentemente práctico, y emplea la metodología del aprendizaje basado en proyectos.
- Independientemente de si los alumnos siguen la evaluación continua o por examen final, deben realizar un trabajo para superar la asignatura, en el que aplican los contenidos vistos en el aula. En ambos casos el trabajo es individual, y el tema del trabajo así como los objetivos, el alcance, las evidencias de logro, etc. lo propone el alumno y debe ser aprobado por el profesor. Y también en ambos casos esta definición del trabajo por parte del alumno y aprobación por el profesor debe estar finalizada en la sexta semana del curso, y en caso contrario no se podrá superar la asignatura.
- En caso de seguir la evaluación continua, las tareas semanales se pueden integrar en el trabajo de la asignatura, aplicando cada semana lo visto en clase para avanzar en el trabajo.
- En caso de seguir la evaluación por examen final, en la nota solo se tendrá en cuenta el trabajo realizado. En este caso se deberá realizar, con antelación a la entrega de toda la documentación pedida, una presentación y defensa del trabajo realizado, y cuyo aprobado es requisito previo para aprobar finalmente el trabajo y por tanto la asignatura. La fecha de esta presentación del trabajo se concretará en la presentación de la asignatura, siendo en cualquier caso durante los periodos de exámenes marcados en el Proyecto de Organización Docente.

5.2. Temario de la asignatura

1. T0. Introducción a la tecnología BIM
2. T1. Interfaz básica. Definiciones básicas. Complementos.
3. T2. Elementos de modelo, de referencia y de vista. Preparación para un proyecto nuevo: Plantilla de proyecto. Rejillas y niveles. Familias y tipos. Visualización de datos.
4. T3. Modelado de objetos arquitectónicos básicos: Muros, pilares, cubiertas, suelos, techos, escaleras, etc.
5. T4. Anotación, etiquetas, tablas de planificación. Gestión de datos.
6. T5. Detalles y representación 2D y 3D. Topografía
7. T6. Estructuras básicas: Configuración de plantillas y vistas, elementos de referencia, modelo analítico.
8. T7. Modelado de elementos estructurales básicos (cimentación, pilares, vigas, forjados, ...)
9. T8. Modelado de instalaciones mecánicas I: Instalaciones de agua y saneamiento.
10. T9. Modelado de instalaciones mecánicas II: Instalaciones de ventilación y climatización.
11. T10. Modelado de instalaciones: Instalaciones eléctricas.
12. T11. Exportar a formatos.IFC para herramientas de cálculo. Herramientas de revisión del proyecto para el diseño: NAVISWORKS Navegación Medición Anotación Edición

13. T12. NAVISWORKS: Detección de interferencias Simulación de la ejecución del proyecto Incorporación de interactividad al modelo. Cuantificación. Interactividad. Animaciones. Renderizado,

14. T13. Tablas de planificación. Documentación. Planos.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentacion asignatura Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Introduccion a la tecnologia BIM Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Interfaz básica. Definiciones básicas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Tarea semanal entregable TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
4	Elementos de modelo, de referencia y de vista. Preparación para un proyecto nuevo: Plantilla de proyecto. Rejillas y niveles. Familias y tipos. Visualización de datos. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Modelado de objetos arquitectónicos básicos: Muros, pilares, cubiertas, suelos, techos, escaleras, etc.. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Tarea semanal entregable TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
5	Anotación, etiquetas, tablas de planificación. Gestión de datos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Tarea semanal entregable TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
6	Detalles y representacion 2D y 3D. Topografía. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Tarea semanal entregable TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
7	Estructuras básicas: Configuración de plantillas y vistas, elementos de referencia, modelo analítico. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Tarea semanal entregable TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
8	Modelado de elementos estructurales básicos (cimentación, pilares, vigas, forjados, ...). Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Tarea semanal entregable TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00

9	<p>Modelado de instalaciones mecánicas I: agua, saneamiento. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Tarea semanal entregable TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>
10	<p>Modelado de instalaciones mecánicas II: climatización, ventilación. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Tarea semanal entregable TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>
11	<p>Modelado de instalaciones: electricidad. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Tarea semanal entregable TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>
12	<p>Exportar a formatos.IFC para herramientas de cálculo. Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Herramientas de revisión del proyecto para el diseño: NAVISWORKS Navegacion Medición Anotación Edición Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Tarea semanal entregable TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>
13	<p>NAVISWORKS: Deteccion de interferencias Simulacion de la ejecucion del proyecto Incorporacion de interactividad al modelo Renderizado Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Tarea semanal entregable TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>
14	<p>Tablas de planificacion. Documentacion. Planos. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Tarea semanal entregable TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>
15				
16				
17				<p>Trabajo final TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 25:30</p> <p>Presentacion y defensa del trabajo final de la evaluacion por examen final. Debe ser calificado como APTO para poderse presentar al examen final. PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00</p> <p>Examen final de la asignatura. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30</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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
4	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
5	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
6	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
7	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
8	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
9	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
10	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	

11	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
12	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
13	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
14	Tarea semanal entregable	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2.5%	5 / 10	
17	Trabajo final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	25:30	70%	5 / 10	CG5 CG7 CE25C CE5

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Presentación y defensa del trabajo final de la evaluación por examen final. Debe ser calificado como APTO para poderse presentar al examen final.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	01:00	%	5 / 10	CG5
17	Examen final de la asignatura.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG5 CG7 CE25C CE5

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La calificación en la evaluación continua se basa en las entregas semanales y en el trabajo de la asignatura.

En la evaluación por examen final hay que realizar, entregar y presentar un trabajo de la asignatura, lo que deberá hacerse con anterioridad a la fecha de examen. Este trabajo solo será calificado como APTO/NO APTO. La calificación en la evaluación por examen final se basa en el examen realizado al final del curso.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Autodesk REVIT	Otros	Software con licencia de campus de la UPM
Autodesk Navisworks	Otros	Software con licencia de campus de la UPM
Presentaciones de los temas	Recursos web	Disponible en Moodle

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La titulación es presencial, por lo que la asignatura está diseñada para ser desarrollada de esa forma. Por tanto se podrá pedir la asistencia obligatoria a algunas actividades.

En caso de que no fuera posible, o simplemente recomendable, el desarrollo de las clases semanales en formato presencial, estas se realizarán en formato online, empleando para ello las herramientas disponibles por la UPM. En esta situación se mantendrán el temario y el cronograma previsto, y serán de aplicación las directrices marcadas por la propia UPM..

En caso de que no fuera posible, o simplemente recomendable, el desarrollo de las actividades de evaluación en formato presencial, estas se realizarán en formato online, empleando para ello las herramientas disponibles por la UPM. En esta situación serán de aplicación las directrices marcadas por la propia UPM en sus documentos "GUÍA DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL PARA LAS CONDICIONES DE EXCEPCIONALIDAD OCASIONADAS POR EL COVID-19", "COMPLEMENTO A LA GUÍA DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL PARA LAS CONDICIONES

DE EXCEPCIONALIDAD OCASIONADAS POR EL COVID-19", así como en sus actualizaciones, si es que se publicasen.

Se emplea la plataforma Moodle.

IMPORTANTE: Dado que esta guía se cierra a principios de julio de 2020, la versión definitiva será la que se publique al inicio del curso, y puede incorporar alguna modificación de menor importancia.

La asignatura se relaciona con el ODS9.