

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura						
Código	402101					
Denominación (español)	Superficies Complejas, Renderizado y Visualización de Modelos BIM					
Denominación (inglés)	Complex Surfaces, Rendering and BIM models visualization					
Titulaciones	Metodología para la Modelización de la Información de la Construcción (BIM) en el Desarrollo Colaborativo de Proyectos					
Centro	Escuela Politécnica					
Módulo						
Materia	Gestión del proyecto constructivo mediante metodología BIM					
Carácter	Optativo	ECTS	6	Semestre	2	
Profesorado						
Nombre		Despacho		Correo-e		
Pablo Alejandro Cruz Franco		19 ED		Pablocruzfranco@unex.es		
Javier Sánchez Sánchez		38 ED		javiersanchez@unex.es		
Área de conocimiento	Construcciones arquitectónicas / Expresión gráfica arquitectónica					
Departamento	Construcción					
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Pablo Alejandro Cruz Franco					

Competencias/resultados de aprendizaje
Básicas y Generales
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.

CG1 - Habilidad para continuar el aprendizaje de forma autónoma o dirigida, incorporando a su actividad profesional los nuevos conceptos, procesos o métodos derivados del estudio, el desarrollo y la innovación de la metodología BIM.
CG2 - Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos para la solución de problemas planteados en situaciones nuevas, para analizar la información proveniente del entorno y sintetizar dicha información de forma eficiente para la toma de decisiones en empresas y organizaciones profesionales en el ámbito de la metodología BIM.
CG3 - Capacidad de analizar y sintetizar la información de diseño o construcción para su integración dentro de la metodología BIM.
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.
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.
Transversales
CT1 - Conocer las tecnologías de la información y las comunicaciones, demostrando capacidad para incorporar su empleo en el ejercicio de la profesión
CT2 - Capacidad de desarrollar trabajo en equipo y de forma interdisciplinar.
CT3 - Capacidad de criticar, analizar y sintetizar en el ámbito profesional
Específicas Optativas
CEO2- Capacidad para identificar, aplicar e integrar en un proyecto las diferentes formas de presentación de modelos 3D como producto final (realidad virtual, maquetas e impresiones 3D) del modelado virtual de la construcción mediante BIM.
Contenidos
Breve descripción del contenido*
En esta asignatura se desarrolla un flujo de trabajo que abarca la vida del proyecto (iniciación, desarrollo y cierre) mediante herramientas de visualización avanzada de modelos paramétricos con un enfoque 360°. De esta manera: Iniciación: se trabajan los primeros pasos en el proyecto de ejecución, primeras presentaciones con el cliente tipo sketch/maqueta. Desarrollo: en segundo lugar el objetivo es obtener presentaciones avanzadas fotorrealistas (materiales e iluminación avanzados, render 360°, recorridos virtuales). Cierre: en tercer lugar presentaciones finales mediante las últimas tecnologías (realidad aumentada a través de dispositivos móviles y realidad virtual, inmersión total en el proyecto, archivos autoejecutables...). Además, se desarrollará durante la asignatura la parametrización de varias superficies complejas en un entorno distinto y se trabajará sobre la inserción de estas superficies dentro del mundo BIM, trabajando sobre los flujos de trabajo y la interoperabilidad entre programas de base algorítmica.

De forma paralela se trabajará con distintas plataformas de modelado tridimensional a partir de modelos suministrados por los docentes y se integrarán dentro del flujo de trabajo BIM mediante programación paramétrica a través de herramientas avanzadas (grasshopper) para el diseño y fabricación digital.

Temario de la asignatura

Tema 1: modelado de superficies complejas a través de Rhinoceros

1. Análisis del entorno de trabajo y posibilidades: rhinoceros, rhino inside y Revit
2. Flujos de trabajo: primeras ideas
3. Modelado(I): Dibujo de objetos 2d
4. Modelado(II): Modificadores de objetos 2d
5. Modelado 3d(I): sólidos
6. Modelado 3d(II): modificadores de sólidos
7. Modelado 3d(III): superficies
8. Modelado 3d(IV): modificadores de superficies
9. Modelado 3d(V): mallas
10. Modelado 3d(VI): curvas
11. Modelado 3d(VII): secciones

Tema 2: visualización del proyecto 360º (I)

1. Primeros pasos: entorno de trabajo enscape /D5 render
2. Primeros pasos: el movimiento
3. Tipos de render
4. Aplicación de materiales
5. El lugar
6. Cámaras
7. Texturas rápidas mediante keywords
8. Texturizado.
9. Soleamiento

Tema 3: visualización del proyecto 360º (II)

1. Análisis de flujos de trabajo (interoperabilidad I): trabajando con bocetos (sketch up y enscape/D5 render)
2. Análisis de flujos de trabajo (interoperabilidad II): trabajando con elementos complejos (rhinoceros y enscape)
3. Análisis de flujos de trabajo (interoperabilidad III): integración del modelo BIM (Revit y enscape)

Tema 4: trabajo con nubes de puntos en entorno BIM

1. Diezmado
2. Visualización
3. Organización de nubes
4. Recursos gráficos con nubes de puntos
5. Obtención de mallas

Tema 5: Creación de la escena

1. Elementos proxy: objetos
2. Elementos proxy: vegetación
3. Elementos proxy: personas

4. Luces objetos enscape
5. Luces objetos paramétricos (Revit)
6. Generar un skybox

Tema 6: parámetros de render

1. Configuración del renderizado
2. Estilos de renderizado
3. Calidad de renderizado
4. Trabajo con IA y obtención de imágenes

Tema 7: creación de materiales avanzados

1. Creación de mapas de texturas
2. Máscaras de relieve
3. Máscaras de corte
4. Máscaras de reflexividad
5. Máscaras de corte
6. Creación de mapas de texturas
7. Objetos autoiluminados
8. iluminación avanzada en Revit
9. Obtención y creación de escenas mediante luces físicas

Tema 8: parámetros de video

1. Editor de video
2. Estilos de video
3. Fotogramas clave y tiempo
4. Modificadores generales y específicos
5. Renders 360º
6. Creación de ejecutables
7. Integración de fuentes de sonido
8. Realidad virtual
9. Realidad aumentada

Tema 9: programación mediante grasshopper. De la superficie compleja a Revit

1. ¿Qué es y cómo funciona la parametrización de superficies?
2. Definición de Geometría básica en Grasshopper y su trasposición y visualización en Rhinoceros
3. División y análisis de curvas y curvaturas con Grasshopper
4. Evaluación de Superficies complejas y su visualización a través de modelado paramétrico tridimensional

Tema 10: Desarrollo del flujo de trabajo entre programas de base BIM y programas de definición paramétrica. RIR

1. Desarrollo de un flujo de trabajo real.
2. RIR - ¿Cómo funciona?. Utilidades
3. Interoperabilidad entre programas con distinta base paramétrica

Tema 11: Programación algorítmica de un ejercicio práctico profesional

Actividades formativas												
		Actividades Presenciales (AP)					Actividades Virtuales (AV)					
TEMA	TOTAL	GG	CH	L	O	S	CST	CSP	CAT	CAP	TP	TA
1	6			1					2			3
2	13			1					5			7
3	12,5			1					5,5			6
4	17			3					4			10
5	18			3					5			10
6	20			3					3			14
7	19,5			2,5					3			14
8	13			2					2			9
9	12			2					4			6
10	12,5			2,5					1			9
11	4,5			1,5					1			2
Evaluación	2	2										
Totales	150	2		22,5					35,5			90
		16,33 % AP					23,67 % Virtualidad					

Actividades Presenciales (AP) Actividades que se desarrollan en un único espacio físico y que implican interacción física entre estudiante y docente: – GG: Grupo Grande (85 estudiantes). – CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) – L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes) – O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes) - S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).	Actividades Virtuales (AV) Actividades que no se desarrollan en un espacio físico común. Pueden ser síncronas (implican interacción estudiante / docente) o asíncronas: – CST: Clase síncrona teórica. – CSP: Clase síncrona práctica. – CAT: Clase asíncrona teórica. – CAP: Clase asíncrona práctica.
– TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tutorías ECTS). – TA: Trabajo autónomo del estudiante.	

Metodologías docentes
1.- Clase magistral. Presentación de los contenidos fundamentales de las diferentes materias con la ayuda de pizarra, programas informáticos o plataforma virtual.
2.- Trabajo tipo taller. Dado el carácter artístico y práctica de esta asignatura es indispensable el trabajo presencial en el aula
3.- Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios. Resolución de problemas y prácticas en clase, en laboratorios científicos o informáticos.

4.- Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia en aula o a través de la plataforma virtual.

5.- Tutorías programadas presenciales o virtuales para hacer seguimientos personalizados o en grupos del aprendizaje de los alumnos o para guiarles en sus lecturas, trabajos, realización de tareas y estudio personal.

6.- Estudio y trabajo independiente del alumno para la preparación de tareas, trabajos y exámenes.

Resultados de aprendizaje*

El alumno será capaz de:

- Desarrollar presentaciones virtuales 3D del modelo constructivo en BIM mediante las principales herramientas, geolocalizar dichos modelos y analizar sus incertidumbres y errores, a partir de las especificaciones de nivel de detalle (LOD) establecidas en el plan de ejecución BIM (BEP).
- Desarrollar presentaciones desde el inicio del proyecto en sus pasos más germinales hasta presentaciones fotorrealistas que integren las últimas tecnologías de visualización (gafas de realidad virtual, realidad aumentada, uso de códigos QR, dispositivos móviles, renders 360, video, recorridos virtuales...)
- Modelado de superficies complejas a través de programas de programación y definición de superficies.
- Integración de modelos complejos dentro del flujo trabajo BIM mediante programación paramétrica.

Sistemas de evaluación*

EVALUACIÓN CONTINUA:

Para poder acceder a la evaluación continua, el alumno deberá asistir de forma participativa, al menos, al 80 % de la docencia presencial, entendiendo como docencia presencial aquella en la que el alumno y el profesor comparten el mismo espacio físico.

- **(EE) Controles parciales, 1**
- **0 %**

-A lo largo de la asignatura se desarrollarán controles parciales en forma de trabajos individuales o en grupo en el aula o como práctica que serán calificadas como APTO o NO APTO.

-La valorización numérica de dichos trabajos será global de todos ellos y teniendo en cuenta la progresión del alumno. Para optar a obtener una calificación numérica será necesario tener todos los trabajos calificados como APTO

- **(EC) Evaluación Continua, 90%**

-Prácticas finales que pondrá en práctica lo aprendido a lo largo de todo el semestre.

- **(PA) Participación y Asistencia,**

-Dado el carácter práctico de la asignatura, se debe asistir de forma participativa al 80% de la docencia presencial para poder acceder a la evaluación continua.

(NC) CALIFICACIÓN DEL CURSO

$$NC = [(0,1*EE) + (0,9*EC)] \geq 5$$

MÉTODO PARA RECUPERAR ALGÚN EJERCICIO PRÁCTICO EC

Los ejercicios de las prácticas que tengan una calificación de NO APTO podrán ser recuperados sólo en el caso de que no superen el 25% del total de los ejercicios que se hayan realizado.

Se considera aprobada la asignatura si se obtiene una calificación NC $\geq$ 5.

EVALUACIÓN FINAL

EXAMEN ORDINARIO DE JUNIO – EVALUACIÓN GLOBAL

- Será para aquellos alumnos que NO han cursado la asignatura por el método de evaluación continua y hayan avisado según normativa de querer evaluarse por el método de evaluación Global.
- Este examen se desarrollará de forma eminentemente práctica en el tiempo asignado por los profesores.
- Este examen será una prueba objetiva de fundamentos y conocimientos básicos relacionados con los contenidos prácticos desarrollados en el aula. Esta prueba objetiva tendrá diferentes ejercicios prácticos o teóricos que pondrán a prueba los conocimientos adquiridos en el aula.
- Se trata de una prueba objetiva que se desarrollará en los equipos informáticos aportados por la universidad.

Se considera aprobada la asignatura si se obtiene una calificación NC $\geq$ 5.

EXAMEN EXTRAORDINARIO DE JULIO

- El alumno que no haya superado las pruebas anteriores deberá examinarse de la asignatura completa.
- Este examen se desarrollará de forma eminentemente práctica en el tiempo asignado por los profesores.
- Este examen será una prueba objetiva de fundamentos y conocimientos básicos relacionados con los contenidos prácticos desarrollados en el aula. Esta prueba objetiva tendrá diferentes ejercicios teóricos o prácticos que pondrán a prueba los conocimientos adquiridos en el aula.
- Se trata de una prueba objetiva que se desarrollará en los equipos informáticos aportados por la universidad.

Se considera aprobada la asignatura si se obtiene una calificación NC $\geq$ 5.

NOTA:

Los alumnos que no deseen o no puedan acceder a la evaluación continua, podrán solicitar la evaluación global por el Campus Virtual de la asignatura dentro de los plazos establecidos por la normativa vigente.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003, los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en la escala numérica del 0 al 10, con expresión de un decimal, a la que se le podrá añadir la correspondiente calificación cualitativa de acuerdo al siguiente baremo:

0-4,9: Suspenso; 5,0-6,9: Aprobado; 7,0-8,9: Notable; y 9,0-10: Sobresaliente.

La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Bibliografía (básica y complementaria)

Birn, Jeremy. Iluminación y render. Anaya Multimedia, 2007.

Brightman, Michael. The SketchUp workflow for architecture: modeling buildings, visualizing design, and creating construction documents with SketchUp Pro and LayOut. John Wiley & Sons, 2018.

Jimenez, J.C. V-Ray: Mi Sistema. La guía más completa de V-Ray. Ed. Any pixel 2018.

Lopez, Y. y Zaragoza J.M.). Revit Architecture 2019. ANAYA MULTIMEDIA; Edición: Anaya Multimedia. (2018).

Mamgain, P. Autodesk 3ds Max 2020: A Detailed Guide to Modeling, Texturing, Lighting, and Rendering. Independently published 2019.

Schreyer, Alexander C. Architectural Design with SketchUp: 3D Modeling, Extensions, BIM, Rendering, Making, and Scripting. John Wiley & Sons, 2015.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Documentación disponible en el Campus Virtual: apuntes, manuales, software, videos ...

Recursos web

- Autodesk Education <http://www.autodesk.es/education>
- Visualización arquitectónica <https://www.arqui9.com/>

El profesor impartirá por medio del campus virtual, material docente específico que permita al estudiante adquirir los conocimientos necesarios de cada uno de los contenidos de la asignatura