



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Arquitectura

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

35001911 - Intensificación En Modelización Arquitectónica

PLAN DE ESTUDIOS

03AQ - Grado En Fundamentos De La Arquitectura

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....	5
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	35001911 - Intensificación en Modelización Arquitectónica
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Quinto curso
Semestre	Noveno semestre Décimo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	03AQ - Grado en Fundamentos de la Arquitectura
Centro responsable de la titulación	03 - Escuela Técnica Superior De Arquitectura
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Barbero Liñan (Coordinador/a)		m.barbero@upm.es	Sin horario. Las tutorías se realizarán principalmente de forma online (Teams, Zoom, etc) y se concretarán por correo electrónico.

Alberto Navarro Garmendia		alberto.navarro@upm.es	Sin horario.
---------------------------	--	------------------------	--------------

* 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

- Geometría Afin Y Proyectiva
- Curvas Y Superficies

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Los propios de la superación de las asignaturas correspondientes a semestres anteriores

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

- CE 1 - Aptitud para aplicar los procedimientos gráficos a la representación de espacios y objetos.
- CE 11 - Conocimiento aplicado del cálculo numérico, la geometría analítica y diferencial y los métodos algebraicos.
- CG 11. - Razonamiento crítico
- CG 13. - Trabajo en equipo
- CG 17. - Resolución de problemas

CG 18. - Trabajo en colaboración con responsabilidades compartidas

CG 4. - Capacidad de análisis y síntesis

CG 5. - Toma de decisiones

CG 7. - Habilidad gráfica general

CG 8. - Capacidad de organización y planificación

4.2. Resultados del aprendizaje

RA250 - Adquirir conocimientos básicos sobre curvas y superficies NURBS

RA117 - Capacidad de iniciar los procesos gráfico-proyectuales

RA121 - Alcanzar niveles básicos de creatividad e intuición formal

RA128 - Conocer la perspectiva cónica, cómo cambia al alterar sus elementos, especialmente en programas de CAD, y su relación con la fotografía, pudiendo extraer de ésta información sobre el modelo que refleja.

RA11 - El alumno será capaz de encontrar documentación fiable (textual, gráfica, fotográfica e infográfica) de un tema, edificio, periodo o arquitecto determinados.

RA123 - Estará capacitado para desarrollar procesos gráficos, analíticos y proyectuales de pensamiento complejo

RA139 - Adquisición de destrezas para el análisis de las condiciones de equilibrio de los sistemas materiales y para el cálculo de las fuerzas a las que están sometidos

RA220 - Modelización mediante técnicas numéricas y gráficas de distintos elementos del proyecto arquitectónico

RA122 - Optimizar destrezas y habilidades para realizar procesos gráficos creativos

RA69 - Conocer y aplicar las operaciones, recursos y códigos del lenguaje gráfico arquitectónico como instrumento de pensamiento y comunicación.

RA138 - Adquisición de destrezas para el análisis del movimiento de sólidos y sistemas de sólidos

RA162 - Capacidad demostrada para la resolución de ejercicios con resultado numérico sobre propiedades físicas y mecánicas de materiales de construcción (obtenidas sobre muestras ensayadas en laboratorio). Comprensión de los diagramas tensión-deformación de los materiales de construcción en tracción directa, tracción indirecta, flexión, torsión y cortante, así como de las propiedades de los materiales que pueden obtenerse de ellos.

RA214 - Poner en práctica habilidades de expresión y comunicación oral y escrita en el contexto profesional

RA107 - Entender y aplicar la dimensión formal de la arquitectura en un edificio o en la obra de un arquitecto determinado

RA108 - Entender y aplicar la dimensión técnica de la arquitectura en un edificio o en la obra de un arquitecto determinado

RA115 - Adquirir destrezas y habilidades gráficas para realizar procesos gráficos creativos

RA130 - Identificar, analizar y resolver problemas de configuración espacial en la arquitectura construida.

RA180 - Adquisición de léxico relacionado con la arquitectura

RA210 - Adquisición de destrezas para la valoración de inmuebles

RA120 - Iniciar los procesos analíticos de la forma

RA67 - Resolver gráficamente algunos sencillos problemas espaciales, estudiar y describir las formas más comunes y manejar sus propiedades y relaciones.

RA68 - Identificar, analizar y resolver problemas de configuración espacial, de un modo que permita comprender y solucionar la estructura geométrica de las formas arquitectónicas.

RA40 - Conocimiento y resolución de Cubiertas ajardinadas y ecológicas.

RA169 - Obtener los conceptos básicos de geometría, espacio y sistemas de representación

RA129 - Conocer el modo de generación, las propiedades geométricas, gráficas y constructivas de las formas que interesan al arquitecto, así como las líneas relevantes que contienen y permiten su control.

RA13 - El alumno será capaz de entender y explicar la incidencia de las cuestiones técnicas, funcionales y formales en el conjunto de la obra de arquitectura.

RA302 - El alumno será capaz de analizar la documentación encontrada para extraer la información relevante para su estudio

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

INTRODUCCIÓN

Las metodologías y herramientas que actualmente se utilizan en la generación del proyecto arquitectónico están estrechamente relacionadas con el manejo del software existente (e.g. AUTOCAD, RHINOCEROS, GRASSHOOPER).

Debido a que, en general, dicho software está basado en el diseño geométrico asistido por ordenador, la geometría de curvas y superficies y el diseño paramétrico (programación orientada a objetos), se hacen imprescindibles para su mejor comprensión y manipulación.

La finalidad de esta asignatura es proveer al alumno de las herramientas geométricas y de programación necesarias para sacar el mayor rendimiento posible del software utilizado para el desarrollo de proyectos, e indagar en las nuevas ideas y espacios que este entorno facilita.

METODOLOGÍA

Durante el curso se alternarán la introducción de herramientas geométricas y de programación en Grasshopper con el objetivo de modelizar de forma autónoma y crítica distintas obras arquitectónicas, siempre explotando el dinamismo que nos ofrece el software.

El aprendizaje estará guiado por la reproducción de proyectos arquitectónicos ya existentes y la generación de diseños propios, que pongan de manifiesto la necesidad de conocer los conceptos geométricos y de programación que se irán desarrollando a lo largo del curso.

5.2. Temario de la asignatura

1. Iniciación a la programación con Grasshopper: listas y árboles.
2. Curvas de forma libre
 - 2.1. Grasshopper básico. Interacción Grasshopper-Rhinoceros.
 - 2.2. Curvas parametrizadas: representación y análisis.
 - 2.3. Curvas de forma libre: Bézier, B-spline y NURBS.
 - 2.4. Generación de superficies a partir de curvas: superficies regladas, de revolución, y de traslación.
3. Superficies de forma libre
 - 3.1. Superficies parametrizadas: representación y análisis.
 - 3.2. Superficies de forma libre.
4. Aplicaciones a la arquitectura paramétrica.
 - 4.1. Atractores y condicionales
 - 4.2. Mallados y panelizaciones con Grasshopper

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1		Diseño gráfico paramétrico. Introducción a programación con Grasshopper: listas y árboles. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2		Curvas parametrizadas y polares. Análisis y manipulación de curvas. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3		Movimientos en el plano y en el espacio. Generación de superficies a partir de curvas. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4		Introducción a la programación con Grasshopper: listas y árboles Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega 1: Modelización de una obra arquitectónica mediante intersección de superficies. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
5		Modelización de torres paramétricas. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6		Curvas de forma libre. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7		Aplicaciones de arquitectura paramétrica. Atractores y condicionales. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8				Entrega 2: Modelización paramétrica de una torre. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 Entrega 2: Exposición oral del proyecto realizado. PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial

				Duración: 04:00
9		Representación y análisis de superficies parametrizadas. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10		Superficies de forma libre y superficies NURBS Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11		Aplicaciones de superficies. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Prueba escrita EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
12		Manipulaciones con superficies: panelizaciones. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13		Resolución de dudas, preguntas relacionadas con el proyecto de la entrega final. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14		Resolución de dudas, preguntas relacionadas con el proyecto de la entrega final. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		Resolución de dudas, preguntas relacionadas con el proyecto de la entrega final. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16				Entrega 3: Proyecto final. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 Entrega 3: Exposición oral del proyecto realizado. PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 04:00
17				Examen final: ejercicios prácticos y preguntas teóricas. EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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
4	Entrega 1: Modelización de una obra arquitectónica mediante intersección de superficies.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	CE 11 CG 4. CG 7. CG 11. CG 17. CE 1
8	Entrega 2: Modelización paramétrica de una torre.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	25%	/ 10	CE 11 CG 4. CG 5. CG 7. CG 8. CG 11. CG 17. CE 1
8	Entrega 2: Exposición oral del proyecto realizado.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	04:00	5%	/ 10	CG 4. CG 5. CG 8. CG 11.
11	Prueba escrita	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	/ 10	CE 11 CG 4. CG 7. CG 11.
16	Entrega 3: Proyecto final.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	40%	/ 10	CE 11 CG 4. CG 5. CG 7. CG 8. CG 11. CG 13. CG 17. CG 18. CE 1
16	Entrega 3: Exposición oral del proyecto realizado.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	04:00	10%	/ 10	CG 4. CG 8. CG 13. CG 18.

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final: ejercicios prácticos y preguntas teóricas.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE 11 CG 4. CG 5. CG 7. CG 8. CG 11. CG 17. CE 1

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Resolución de ejercicios de modelización arquitectónica.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	90%	5 / 10	CE 11 CG 4. CG 5. CG 7. CG 11. CG 17. CE 1
Examen teórico escrito.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	10%	5 / 10	CE 11 CG 4. CG 11. CE 1

7.2. Criterios de evaluación

La forma habitual de superar esta asignatura es por "Evaluación Progresiva".

La prueba de evaluación global es solo para el estudiantado que no supere la evaluación progresiva o que incurran en fraude académico en alguna de las entregas. Dicha prueba consistirá en resolución de ejercicios con Grasshopper relacionados con los contenidos de la asignatura.

El objetivo de las presentaciones que debe realizar el alumnado durante el curso es mostrar el trabajo realizado utilizando las técnicas de modelización basadas en el Diseño Geométrico Asistido por Ordenador que se han estudiado.

Se valorarán los siguientes hechos:

- el diseño realizado debe ser paramétrico y requerir del uso de curvas y superficies de forma libre (NURBS),
- los archivos Grasshopper deben estar bien organizados y comentados,
- la originalidad en la modelización,
- las referencias utilizadas sin incurrir en fraude académico,
- la calidad y claridad de las presentaciones y de los paneles realizados.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Clases Software	Equipamiento	Las clases se impartirán en un aula de ordenadores utilizando el software Rhinosceros y Grasshopper
Prácticas con Grashopper	Recursos web	Prácticas de ordenador que se ponen a disposición del alumno en Moodle.

H. Pottmann, A. Asperl, M. Hofer, A. Kilian. ARCHITECTURAL GEOMETRY Bentley Institute Press, 2007.	Bibliografía	Libro de consulta
Autor: Sonia L. Rueda. FORMAS LIBRES I: CURVAS NURBS. Cuaderno 456.01/3-78-03 (2015). FORMAS LIBRES II: SUPERFICIES NURBS. Cuaderno 457.01/3-78-04 (2015).	Bibliografía	Cuadernos del Instituto Juan de Herrera.
A. Tedeschi, AAD_Algorithms-aided design, Le penseur publisher, 2014.	Bibliografía	Libro de consulta.
Ceccato, Hesselgren, Pauly, Pottmann, Wallner (Eds). Advances in architectural Geometry 2010, Springer-Verlag. Viena, 2010.	Bibliografía	Libro de consulta
Ceccato, Hesselgren, Pauly, Pottmann, Wallner (Eds). Advances in architectural Geometry 2012, Springer-Verlag. Viena, 2012.	Bibliografía	Libro de consulta
Ceccato, Hesselgren, Pauly, Pottmann, Wallner (Eds). Advances in architectural Geometry 2014, Springer-Verlag. Viena, 2014.	Bibliografía	Libro de consulta
Ceccato, Hesselgren, Pauly, Pottmann, Wallner (Eds). Advances in architectural Geometry 2016, Springer-Verlag. Viena, 2016.	Bibliografía	Libro de consulta
Rajaa Issa, Essential Mathematics for Computational Design,	Bibliografía	Third edition, Robert McNeel & Associates, 2013. https://www.food4rhino.com/en/resource/essential-mathematics-computational-design
Rajaa Issa, Essential Algorithms and Data Structures for Computational Design	Bibliografía	Robert McNeel & Associates, 2020. https://www.food4rhino.com/en/resource/essential-algorithms-and-data-structures-grasshopper?lang=es

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

En algunas sesiones el profesor Alberto Navarro apoyará para realizar desdobles y ayudar en el proceso de aprendizaje y evaluación del alumnado.

La comunicación vía e-mail se realizará a través de los correos institucionales @alumnos.upm.es.

Es imprescindible la consulta frecuente a la plataforma Moodle de la asignatura donde se actualizará cualquier información común sobre la misma. Se publicará en Moodle el horario de tutorías, que podrán realizarse presencialmente o a través de ZOOM o Teams según la disponibilidad de estudiantes y profesorado.

La asignatura se relaciona con el ODS4 ("Educación de calidad").