



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Diseño
Industrial

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

565000566 - Ampliacion De Expresion Grafica

PLAN DE ESTUDIOS

56DD - Grado Ingenieria En Diseño Industrial Y Desarrollo De Producto

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Requisitos previos obligatorios.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	565000566 - Ampliacion de Expresion Grafica
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	56DD - Grado Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Centro responsable de la titulación	56 - E.T.S. De Ingeniería Y Diseño Industrial
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Lucia Garijo Alonso (Coordinador/a)		lucia.garijo@upm.es	- -
Pedro Jose Lorca Hernando		pedrojose.lorca@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. Requisitos previos obligatorios

3.1. Asignaturas previas requeridas para cursar la asignatura

- Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador

3.2. Otros requisitos previos para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado Ingeniería En Diseño Industrial Y Desarrollo De Producto no tiene definidos requisitos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

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. Nivel: Aplicación TIPO: Competencias

CG1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas. Nivel: Conocimiento TIPO: Competencias

CG10 - Creatividad. Nivel: Síntesis TIPO: Competencias

CG2 - Poseer la capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas. Nivel: Aplicación TIPO: Competencias

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares. Nivel: Análisis, Síntesis TIPO: Competencias

CG5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades. Nivel: Análisis, Síntesis TIPO: Competencias

CG6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado. Nivel: Aplicación TIPO: Competencias

CG7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto en sus actividades profesionales. Nivel: Aplicación TIPO: Competencias

CG9 - Organización y planificación de proyectos y equipos humanos. Trabajo en equipo y capacidad de liderazgo. Nivel: Aplicación TIPO: Competencias

H.13. - Práctica con técnicas aplicables y métodos para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo indagación, análisis y síntesis, considerando además sus limitaciones, en el ámbito propio de su especialidad. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.15 - Aplicar normas de la práctica de la ingeniería de su especialidad. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.18. - Recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.20. - Comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.22. - Reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente. TIPO: Habilidades o destrezas

H.23. - Adquirir conocimientos ulteriores de forma autónoma TIPO: Habilidades o destrezas.

H.5. - Uso práctico para problemas ingenieriles y de diseño de los principios y técnicas gráficas, que permita adquirir otros resultados de aprendizaje, siendo conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.6. - Técnicas que permitan adquirir otros resultados de aprendizaje, siendo conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería, incluidos aspectos de los últimos adelantos. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.7. - Analizar productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elegir y aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpretar correctamente resultados

de dichos análisis. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.9. - Proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados, utilizando algún conocimiento de vanguardia cuando sea adecuado.

TIPO: Habilidades o destrezas.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA36 - Comprender y aplicar las propiedades de las curvas técnicas y de las superficies a la resolución de problemas y situaciones donde intervienen formas complejas, utilizando una herramienta actual de Diseño Asistido por Ordenador.

RA37 - Ser capaz de elaborar e interpretar información gráfica, posibilitando el trabajo y la comunicación entre técnicos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Ampliación de Expresión Gráfica aborda el estudio de las curvas y las superficies de mayor relevancia en el ámbito de la ingeniería y el diseño industrial, completando los conocimientos adquiridos sobre concepción espacial en la asignatura de Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador.

5.2. Temario de la asignatura

1. Curvas planas y alabeadas
 - 1.1. Definiciones. Tangente. Plano tangente. Plano osculador
 - 1.2. Curvaturas. Triedro principal. Cono director
 - 1.3. Curvas planas. Puntos singulares. Principales curvas planas
 - 1.4. Envolverte e involutas
 - 1.5. Evolverte y evoluta
 - 1.6. Curvas alabeadas. Puntos singulares. Principales curvas alabeadas
 - 1.7. Splines
2. Estudio proyectivo de las cónicas
 - 2.1. Razón simple. Razón doble. Cuaterna armónica
 - 2.2. Polaridad
 - 2.3. Homología
 - 2.4. Teoremas de Pascal y Brianchon
 - 2.5. Determinación de cónicas dadas por puntos y/o tangentes
3. Hélices
 - 3.1. Hélice cilíndrica. Propiedades. Plano osculador y curvaturas
 - 3.2. Hélice cónica
 - 3.3. Hélice esférica
4. Superficies
 - 4.1. Definiciones básicas
 - 4.2. Tipos de superficies
 - 4.3. Recta y plano tangente
 - 4.4. Recta y plano normal
 - 4.5. Curvaturas
 - 4.6. Puntos elípticos, hiperbólicos, parabólicos y singulares
 - 4.7. Contorno aparente. Propiedades
5. Superficies regladas desarrollables

- 5.1. Conceptos generales
- 5.2. Desarrollo
- 5.3. Plano tangente. Línea geodésica
- 5.4. Generación y clasificación
- 5.5. Convolutas
- 5.6. Superficies de igual pendiente
- 5.7. Helicoide desarrollable
- 6. Superficies regladas alabeadas
 - 6.1. Definición y propiedades
 - 6.2. Plano asintótico, central y medio. Línea de estricción. Teorema de Chasles
 - 6.3. Generación
 - 6.4. Elementos singulares
 - 6.5. Clasificación
 - 6.6. Plano tangente
- 7. Principales superficies alabeadas
 - 7.1. Capialzado cilíndrico
 - 7.2. Superficie de paso oblicuo
 - 7.3. Cono alabeado
 - 7.4. Cilindroide
 - 7.5. Birrotacional de una sola cara
 - 7.6. Reglada cúbica
 - 7.7. Conoide
 - 7.8. Tetraedroide
- 8. Helicoides alabeados
 - 8.1. Definición y clasificación
 - 8.2. Helicoide axial oblicuo
 - 8.3. Helicoide axial recto
 - 8.4. Helicoide cilíndrico oblicuo
 - 8.5. Helicoide cilíndrico recto

8.6. Aplicaciones

9. Cuádricas elípticas e hiperbólicas

9.1. Generalidades y clasificación

9.2. Elipsoide

9.3. Paraboloides

9.4. Hiperboloides

9.5. Representación y secciones

9.6. Cono y cilindro circunscritos

9.7. Plano tangente

10. Superficies de revolución

10.1. Definiciones y propiedades

10.2. Planos tangentes

10.3. Secciones planas

10.4. Cono y cilindro circunscritos

10.5. Superficies tóricas

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Temas 1 y 2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	Tema 2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Tema 2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 4 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Tema 5 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Tema 5 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prueba de evaluación progresiva Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		Prueba de evaluación progresiva EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
9	Temas 6 y 7 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Tema 7 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

11	Tema 8 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	Tema 9 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	Tema 9 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	Tema 9 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15				
16				
17				Prueba global EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global 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.

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
8	Prueba de evaluación progresiva	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	30%	/ 10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG7 CG10 CE5

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba global	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	70%	/ 10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG7 CG10 CE5

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

Evaluación convocatoria extraordinaria	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG7 CG10 CE5
--	--	------------	-------	------	--------	---

7.2. Criterios de evaluación

La prueba de evaluación progresiva (curvas) se realizará en la semana 8 de docencia y tendrá un peso final sobre la asignatura de un 30 %.

La prueba global (curvas y superficies) tendrá lugar en la convocatoria ordinaria de exámenes con un peso del 70 % en la calificación final de la asignatura y consistirá en la resolución de un ejercicio de curvas y otro de superficies.

La prueba correspondiente a la convocatoria extraordinaria consistirá en la resolución de un ejercicio de curvas y otro de superficies, ambos con la misma ponderación sobre la nota final.

En cualquier caso, es condición necesaria para aprobar la asignatura la obtención de una calificación mínima de 5,0 puntos.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Geometría de Curvas y Superficies	Bibliografía	Vicario López, José Madrid, 2012
Splines	Bibliografía	Vicario López, José Madrid, 2012
Moodle	Recursos web	
Laboratorios de Expresión Gráfica	Equipamiento	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

En la plataforma Moodle aparecerá todo el material docente oportuno para seguir adecuadamente las clases.

ADENDA A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DECLARADOS (RD 822/2021)

La asignatura también contribuye a las siguientes habilidades:

H.5. - Uso práctico para problemas ingenieriles y de diseño de los principios y técnicas gráficas, que permita adquirir otros resultados de aprendizaje, siendo conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.6. - Técnicas que permitan adquirir otros resultados de aprendizaje, siendo conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería, incluidos aspectos de los últimos adelantos. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.7. - Analizar productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elegir y aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpretar correctamente resultados

de dichos análisis. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.9. - Proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados, utilizando algún conocimiento de vanguardia cuando sea adecuado. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.13. - Práctica con técnicas aplicables y métodos para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo indagación, análisis y síntesis, considerando además sus limitaciones, en el ámbito propio de su especialidad. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.15 - Aplicar normas de la práctica de la ingeniería de su especialidad. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.18. - Recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.20. - Comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.22. - Reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.23. - Adquirir conocimientos ulteriores de forma autónoma TIPO: Habilidades o destrezas.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La asignatura contribuye a los objetivos:

ODS 9: Industria, innovación e infraestructura.

