



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería
Aeronáutica y del Espacio

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

145014005 - Sistemas De Navegación Aérea Y Aviónica

PLAN DE ESTUDIOS

14GY - Grado En Gestión Y Operaciones Del Transporte Aéreo

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145014005 - Sistemas de Navegación Aérea y Aviónica
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14GY - Grado en Gestión y Operaciones del Transporte Aéreo
Centro responsable de la titulación	14 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Aeronáutica Y Del Espacio
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Javier Crespo Moreno (Coordinador/a)	A-213	javier.crespo@upm.es	L - 13:00 - 14:00

* 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

- Navegación Aérea Y Cartografía
- Sistemas De Vigilancia Y Comunicaciones

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Gestión y Operaciones del Transporte Aéreo no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CE06 - Capacidad para comprender la globalidad del sistema de navegación aérea y la complejidad del tráfico aéreo.

CE16 - Conocimiento adecuado de Sistemas de Navegación, Cartografía; Cosmografía y Meteorología.

CG02 - Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes

CT02 - Capacidad para el uso de la lengua inglesa

CT06 - Capacidad para utilizar las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

CT07 - Habilidad para la comunicación oral y escrita

CT09 - Razonamiento crítico y capacidad de asociación que posibiliten el aprendizaje continuo

4.2. Resultados del aprendizaje

RA87 - Conoce y comprende los Sistemas de Navegación Aérea y Aviónica

RA11 - Examina el entorno global de los sistemas embarcados, desde la perspectiva del controlador

RA86 - Es capaz de comprender el principio de funcionamiento de la Instrumentación Aviónica

RA20 - Es capaz de analizar la necesidad de instalación de equipos de control en función del tipo de aeronave.

RA34 - Comprende los fundamentos teóricos de los sistemas e instrumentación meteorológica

RA42 - Es capaz de demostrar la necesidad de la evolución del Sistema de Navegación Aérea.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura **Sistemas de Navegación Aérea y Aviónica** describe los aspectos relacionados con el funcionamiento, integración y distribución de sistemas electrónicos embarcados en aeronaves. Describe todos los sistemas electrónicos susceptibles de ser instalados a bordo de las aeronaves. La descripción de cada uno de los subsistemas que integran un sistema de Aviónica toma como punto de partida las funcionalidades de los mismos y la síntesis en equipos embarcados.

La asignatura también cubre los aspectos más relevantes relacionados con la normativa vigente aplicable, así como la utilización de los diferentes manuales de aeronave.

En la segunda parte de la asignatura los alumnos estudiarán los sistemas de Navegación Aérea Terrestres, sus técnicas de generación de la señal radioeléctrica, como aplicarla y como instalar las mencionadas radioayudas.

5.2. Temario de la asignatura

1. Instrumentos de vuelo. Equipos de aviso, grabación y registro.
2. Sensores e instrumentos. Medida de los parámetros de datos aire.
3. Magnetismo (brújula, válvula de flujo). Instrumentos giroscópicos. Sistema de lectura remota.
4. Circuitos digitales y computadores.
5. Instrumentos integrados. Pantallas electrónicas
6. Aviónica: Sistema de Comunicaciones
7. Aviónica: Sistemas de Navegación
8. FMS - Flight Management System
9. Aviónica: Sistemas de Vigilancia
10. Sistemas de alerta y proximidad.
11. Introducción a los sistemas de navegación
 - 11.1. Técnicas de Navegación, propagación, antenas, alcance y atenuación
 - 11.2. Balizas no direccionales (NDB) y Sistemas hiperbólicos
12. Modulación espacial
 - 12.1. Sistema VOR
 - 12.2. Sistema DME
 - 12.3. Sistema ILS
13. Sistemas de Navegación Global por Satélite (GNSS)

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 4 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 5 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 6 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 7 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Tema 8 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Tema 9 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			PRIMERA Prueba Parcial de la Asignatura. Sólo podrán participar en esta prueba los estudiantes que sigan la evaluación progresiva. Peso: 45% EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
10	Tema 10 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Tema 11 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 12 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

13	Tema 13 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Actividad Grupal: Presentaciones de los estudiantes Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
15	Actividad Grupal: Presentaciones de los estudiantes. Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<p>Entrega del trabajo. Los grupos de estudiantes subirán a Moodle el trabajo asignado.</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p> <p>Exposiciones de los Trabajos en Grupo. Cada grupo presentará en forma Power Point el resultado de su trabajo. Esta actividad es Presencial.</p> <p>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>
16	EVALUACIÓN ORDINARIA Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			<p>SEGUNDA Prueba Parcial: Coincidente con el Examen de Evaluación Ordinaria. El temario se corresponde con la parte de la asignatura no evaluada en la primera prueba parcial. Peso: 45%</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen ORDINARIO de la Asignatura. Los alumnos que NO han seguido la evaluación progresiva han de examinarse de la asignatura completa. Peso: 90%</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>
17	EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA. La fecha será la que indica el calendario de Ordenación Académica de la Escuela. Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			<p>Examen EXTRAORDINARIO: En esta convocatoria los alumnos se examinarán de la asignatura completa.</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 02:00</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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	PRIMERA Prueba Parcial de la Asignatura. Sólo podrán participar en esta prueba los estudiantes que sigan la evaluación progresiva. Peso: 45%	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	5 / 10	CB04 CG02 CT06 CT09 CE06 CE16
15	Entrega del trabajo. Los grupos de estudiantes subirán a Moodle el trabajo asignado.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	CT06 CT07 CT09 CE16
15	Exposiciones de los Trabajos en Grupo. Cada grupo presentará en forma Power Point el resultado de su trabajo. Esta actividad es Presencial.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	5%	0 / 10	CB04 CG02 CT06 CT07 CE06 CE16
16	SEGUNDA Prueba Parcial: Coincidente con el Examen de Evaluación Ordinaria. El temario se corresponde con la parte de la asignatura no evaluada en la primera prueba parcial. Peso: 45%	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	5 / 10	CB04 CG02 CT06 CT09 CE06 CE16

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Entrega del trabajo. Los grupos de estudiantes subirán a Moodle el trabajo asignado.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	CT06 CT07 CT09 CE16
15	Exposiciones de los Trabajos en Grupo. Cada grupo presentará en forma Power Point el resultado de su trabajo. Esta actividad es Presencial.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	5%	0 / 10	CB04 CG02 CT06 CT07 CE06 CE16

16	Examen ORDINARIO de la Asignatura. Los alumnos que NO han seguido la evaluación progresiva han de examinarse de la asignatura completa. Peso: 90%	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	90%	5 / 10	CB04 CG02 CT06 CT07 CT09 CE06 CE16
17	Examen EXTRAORDINARIO: En esta convocatoria los alumnos se examinarán de la asignatura completa.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	100%	5 / 10	

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen EXTRAORDINARIO de la Asignatura. Para todos los estudiantes que no han superado la asignatura en la convocatoria ORDINARIA. Peso de esta prueba 100%	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB04 CG02 CT07 CT09 CE06 CE16

7.2. Criterios de evaluación

La Evaluación permite evaluación Progresiva y/o de Prueba Final.

El estudiante que decida seguir la evaluación por Prueba Final deberá informar por escrito a los profesores durante las 4 primeras semanas de la asignatura.

Se tendrán en cuenta los trabajos y presentaciones programados a lo largo del semestre, siendo evaluables en la Convocatoria de Examen Ordinario. Los trabajos realizados a lo largo del curso no se tendrán en cuenta en la Prueba Extraordinaria de Evaluación.

La nota final está compuesta de las notas de las presentaciones más las del examen presencial en la evaluación ordinaria.

El examen presencial puede constar de preguntas tipo test, desarrollo, y problemas o supuestos prácticos.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Compendio de Aviónica Digital: Sistemas de Guiado y Control. Meizoso Fernandez, José y Meizoso Muñoz. Ed. Bellisco, Madrid	Bibliografía	Libro
Avionics System, Design and Sotware, IMech Seminan 1196-11	Bibliografía	Libro
COLLINSON, R.P.G., Introduction to Avionics	Bibliografía	Libro
Introuction to Avionics, CUNDY DALE, R and BROWN, RICK S.. Ed. Prentice Hall Englewoods Cliffs, New Jersey 1997.	Bibliografía	Libro
Flight Management Systems: The Evolution of Avionics and Navigation Technology. FISHBEIN, SAMUEL B. Ed. Professinal Engineering Publishing	Bibliografía	Libro
Aircraft Systems: Mechanical, Electrical and Avionics Subsystems Integration. IAN MOIR and ALLAN SEABRIDGE. Ed. Professional Engineering Publishing	Bibliografía	Libro
Civil Avionics Systems. IAN MOIR and ALLAN SEABRIDGE. Ed. Professional Engineering Publishing	Bibliografía	Libro

Aircraft Communicatins and Navigation Systems: Principles, Maintenance and Operation. MIKE TOOLEY and DAVID WYATT, Ed. BH Elsevier	Bibliografía	Libro
EASA Certification Specifications	Bibliografía	Regulaciones de Certificación de Aeronaves
Transparencias de la Asignatura	Bibliografía	Material en formato apuntes de la asignatura disponibles en Moodle para los estudiantes.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura lleva a cabo un exhaustivo estudio de los sistemas integrados en el sistema de aviónica y del sistema de navegación aérea, enlazándolos con los conceptos de certificación de aeronáutica y los conceptos de aeronavegabilidad.

Al final de semestre se realizarán las presentaciones de los temas adjudicados a los grupos de estudiantes, que serán evaluados como competencias de carácter técnico y transversal, valorando particularmente las cualidades de presentación oral, la capacidad de análisis y de síntesis.