

## 300276 - A - Aerodinàmica

Unitat responsable: 300 - EETAC - Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels  
Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física  
Curs: 2018  
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AEROESPACIALS (Pla 2015). (Unitat docent Obligatòria)  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AEROESPACIALS/GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES DE TELECOMUNICACIÓ - ENGINYERIA TELEMÀTICA (AGRUPACIÓ DE SIMULTANEÏTAT) (Pla 2015). (Unitat docent Obligatòria)  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AEROESPACIALS/GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2015). (Unitat docent Obligatòria)  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AEROESPACIALS/GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA (Pla 2015). (Unitat docent Obligatòria)  
Crèdits ECTS: 4,5 Idiomes docència: Català, Castellà, Anglès

### Professorat

Responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Altres: Definit a la infoweb de l'assignatura.

### Capacitats prèvies

- FONAMENTS DE FÍSICA
- CÀLCUL
- TECNOLOGIA AEROESPACIAL I TRANSPORT AERI
- MECÀNICA
- AMPLIACIÓ DE MATEMÀTIQUES
- TERMODINÀMICA
- AMPLIACIÓ DE MATEMÀTIQUES 2
- MECÀNICA DE FLUIDS

### Requisits

Prerequisits: TERMODINÀMICA, MECÀNICA DE FLUIDS

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

#### Específiques:

3. CE 19 AERO. Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)
1. CE 16 AERO. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los conceptos y las leyes que gobiernan los procesos de transferencia de energía, el movimiento de los fluidos, los mecanismos de transmisión de calor y el cambio de materia y su papel en el análisis de los principales sistemas de propulsión aeroespaciales. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)
2. CE 18 AERO. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos; los principios básicos del control y la automatización del vuelo; las principales características y propiedades físicas y mecánicas de los materiales. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

#### Transversals:

5. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

## 300276 - A - Aerodinàmica

6. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

7. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

8. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.

9. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.

06 URI N2. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.

07 AAT N2. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

### Metodologies docents

- Classes magistrals
- Resolució de problemes a classe
- Resolució guiada d'exercicis a classe
- Resolució de problemes a casa
- Petits projectes

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

- Identificar els règims de compressibilitat i turbulència de fluxos aerodinàmics i les equacions associades a una situació de vol qualsevol.
- Identificar l'origen de les forces aerodinàmiques resultants de fluxos externs.
- Resoldre analíticament problemes simples d'aerodinàmica.
- Interpretar correctament resultats experimentals en aerodinàmica.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 112h 30m	Hores grup gran:	39h	34.67%
	Hores grup mitjà:	4h 30m	4.00%
	Hores grup petit:	6h	5.33%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	63h	56.00%

## 300276 - A - Aerodinàmica

### Continguts

<p>Introducció a l'aerodinàmica</p>	<p>Dedicació: 18h</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Activitats dirigides: 1h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction</li> <li>- General equations of fluid motion: Navier-Stokes equations <ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuity equation</li> <li>- Newton's 2nd Law</li> <li>- Energy equation</li> </ul> </li> <li>- Simplifications</li> <li>- Euler, Euler-Bernoulli and Bernoulli equations</li> <li>- Differential equation for the velocity potential</li> </ul>	
<p>Aerodinàmica invíscida</p>	<p>Dedicació: 44h</p> <p>Grup gran/Teoria: 10h Grup mitjà/Pràctiques: 6h Activitats dirigides: 2h Aprentatge autònom: 26h</p>
<p>Descripció:</p> <p>PART 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction</li> <li>- Aerodynamic forces acting on an airfoil in stationary 2D potential flow: <ul style="list-style-type: none"> <li>- D'Alembert's paradox <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kutta-Yukovski theorem</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Viscosity effects</li> <li>- Sharp trailing edge</li> <li>- Hypothesis of Kutta</li> <li>- Generation of circulation</li> <li>- Lift, drag &amp; pitching moment coefficient</li> </ul> <p>PART 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction</li> <li>- Mathematical approach</li> <li>- Linearization</li> <li>- Symmetric problem</li> <li>- Lifting/camber problem</li> </ul> <p>PART 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction</li> <li>- Lanchester-Prandtl wing theory: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wing global lift</li> <li>- Wing global lift coefficient</li> <li>- Induced drag</li> </ul> </li> </ul>	

## 300276 - A - Aerodinàmica

<p>Aerodinàmica viscosa: Capa límit</p>	<p>Dedicació: 46h            Grup gran/Teoria: 10h            Grup mitjà/Pràctiques: 6h            Activitats dirigides: 3h            Aprenentatge autònom: 27h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Part 1: Introduction</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viscous effects in aerodynamics</li> <li>- Drag Coefficient of flow around various objects</li> <li>- Shortcomings of potential flow theory</li> </ul> <p>Part 2: Laminar Boundary Layer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boundary Layer Hypothesis</li> <li>- Equations</li> <li>- Solution methods</li> </ul> <p>Part 3: Turbulent Boundary Layer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transition &amp; turbulent flows</li> <li>- Equations</li> <li>- Solution methods</li> <li>- Turbulent boundary layer structure</li> </ul> <p>Part 4: Extensions to boundary layer theory</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compressible boundary layer</li> <li>- 3-dimensional boundary layer</li> <li>- Laminar-turbulent transition</li> </ul>	
<p>buffer (exàmens i d'altres)</p>	<p>Dedicació: 4h 30m            Activitats dirigides: 4h 30m</p>
<p>Descripció: buffer</p>	

### Sistema de qualificació

S'aplicaran els criteris d'avaluació definits a la infoweb de l'assignatura.

## 300276 - A - Aerodinàmica

### Bibliografia

#### Bàsica:

Anderson, John David. Fundamentals of aerodynamics. 3rd ed. Boston [etc.]: McGraw-Hill, 2001. ISBN 0072373350.

White, Frank M. Mecánica de fluidos. 6ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2008. ISBN 9788448166038.

Oertel, Herbert. Prandtl-Essentials of Fluid Mechanics [en línia]. New York, NY: Springer New York, 2010 [Consulta: 04/07/2018]. Disponible a: <<http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-1564-1>>. ISBN 9781441915641.

#### Complementària:

Cousteix, J. Modeling and Computation of Boundary-Layer Flows. New York: Springer, 2005.

White, Frank M. Viscous fluid flow. 3rd ed. New York [etc.]: McGraw-Hill, 2006. ISBN 007124493X.

Schlichting (Deceased), Hermann; Gersten, Klaus. Boundary-Layer Theory [en línia]. 9th ed. 2017. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg : Imprint: Springer, 2017 [Consulta: 04/07/2018]. Disponible a: <<http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-52919-5>>. ISBN 9783662529195.

Cebeci, Tuncer; Cousteix, Jean. Modeling and computation of boundary-layer flows : laminar, turbulent and transitional boundary layers in incompressible and compressible flows. 2nd rev. and ext. ed. Long Beach, California : Berlin: Horizons ; Springer, 2005. ISBN 354024459X.

#### Altres recursos:

- Presentacions de classe
- Col·lecció de problemes
- Material multimèdia
- Guió de pràctiques de laboratori