

280807 - Hidrodinámica Avanzada

Unidad responsable: 280 - FNB - Facultad de Náutica de Barcelona
Unidad que imparte: 742 - CEN - Departamento de Ciencia e Ingeniería Náuticas
Curso: 2019
Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA (Plan 2017). (Unidad docente Obligatoria)
Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: JULIO GARCIA ESPINOSA
Otros: Segon quadrimestre:
JULIO GARCIA ESPINOSA - 1

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Básicas:

- 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.
- 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.
- 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.

Específicas:

- CE2. (CAST) Conocimiento avanzado de la hidrodinámica naval para su aplicación a la optimización de carenas, propulsores y apéndices

Metodologías docentes

Se realizarán actividades para que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias necesarias por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio, con el objetivo de que adquieran las siguientes capacidades:

1. Ser responsable del aprendizaje propio, y ser capaz de aprender de forma autónoma y continua, siendo autoexigente y sabiendo definir metas alcanzables.
2. Ser capaz de analizar el estado actual de una disciplina.
3. Desarrollar capacidades críticas y autocríticas.
4. Adquirir hábitos y aptitudes para trabajar responsablemente en equipo, poseer capacidades de negociación y liderazgo, y saber proponer soluciones constructivas a posibles conflictos.
5. Ser capaz de ponderar y manejar la información con eficacia, y saber aplicar a su gestión y análisis las tecnologías de la información y de la comunicación.
6. Dominar con fluidez la comunicación oral y escrita.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

1. Ser capaz de manejar y entender el léxico y los conceptos propios de la mecánica de fluidos y de otros ámbitos científicos relacionados, y comunicarlos con la forma y el rigor adecuados.



280807 - Hidrodinámica Avanzada

2. Demostrar conocimientos sobre las teorías y conceptos sobre los que se fundamenta la mecánica de fluidos.
3. Conocer y aplicar las bases de la mecánica de fluidos en los procesos de diseño de estructuras navales y oceánicas.
4. Ser capaz de aplicar las técnicas y los métodos de cálculo aplicables a las estructuras navales y oceánicas.
5. Ser capaz de comprender e incorporar aportaciones de la ingeniería al planteamiento y resolución de problemas en el ámbito de la mecánica de fluidos, y de desarrollar habilidades colaborativas.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 45h	Horas grupo grande:	45h	100.00%
-----------------------	---------------------	-----	---------

280807 - Hidrodinámica Avanzada

Contenidos

Tema 1. Introducción al concepto de turbulencia	Dedicación: 27h Grupo grande/Teoría: 7h Aprendizaje autónomo: 20h
---	---

Descripción:

El tema comienza con una revisión de conceptos básicos en mecánica de fluidos, para luego introducir el concepto de turbulencia, desde un punto de vista fenomenológico: vorticidad y el origen de caos y efecto de la viscosidad. Formulación de las ecuaciones de Reynolds, las ecuaciones de tensiones de Reynolds y el planteamiento del problema de cierre. Planteamiento de algunos modelos algebraicos de turbulencia.

Tema 2. Flujo alrededor de cuerpos	Dedicación: 32h Grupo grande/Teoría: 7h Actividades dirigidas: 5h Aprendizaje autónomo: 20h
------------------------------------	--

Descripción:

En este tema se hace un análisis de los problemas de flujo externo. Tras introducir el problema desde un aspecto fenomenológico, atendiendo al efecto del número de Reynolds y el tipo de geometría, se revisa el concepto de capa límite hasta llegar a las ecuaciones de Prandtl. Posteriormente se analizan las soluciones de estas ecuaciones en los diferentes regímenes de flujo para placas planas, y se describe el efecto del gradiente de presión en el desarrollo de la capa límite. Luego se harán algunos comentarios en lo relativo al efecto de la superficie libre en el flujo alrededor de cuerpos. Posteriormente se revisa el problema de flujo potencial y se analizan diferentes resultados analíticos sencillos. Finalmente, se hacen algunos comentarios generales en cuanto al estudio experimental de este tipo de problemas.

Tema 3. Métodos experimentales en ingeniería naval y oceánica	Dedicación: 25h Grupo grande/Teoría: 5h Grupo pequeño/Laboratorio: 5h Actividades dirigidas: 5h Aprendizaje autónomo: 10h
---	---

Descripción:

El tema comienza con una revisión de conceptos básicos relativos al análisis dimensional. Luego se presentan con detalle los diferentes métodos experimentales más típicos usados en ingeniería naval y offshore: ensayo de remolque en aguas tranquilas (experiencia de estabilidad), ensayo del propulsor aislado, ensayo de autopropulsión, ensayo de extinción de balance, ensayo de estabilizadores, ensayo de dinámica en olas, ensayo de maniobrabilidad).

El tema se completa con la realización de unas prácticas en el canal de la ETSIN-UPM, correspondientes al del ensayo remolque y de extinción de balance.

280807 - Hidrodinámica Avanzada

<p>Tema 4. Introducción a los métodos numéricos en ingeniería naval y offshore</p>	<p>Dedicación: 33h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 5h Grupo mediano/Prácticas: 10h Actividades dirigidas: 3h Aprendizaje autónomo: 15h</p>
<p>Descripción:</p> <p>El tema pretende hacer una revisión de los diferentes métodos de análisis numérico (o CFD de Computational Fluid Dynamics) para problemas en ingeniería naval y offshore. Se hará una breve revisión de los diferentes tipos de modelos físicos usados (desde el flujo potencial, hasta modelos de solución directa de las ecuaciones de Navier-Stokes, pasando por métodos LES o RANSE). Luego se revisarán las técnicas numéricas básicas utilizadas por estos códigos para la resolución de las ecuaciones. Se destacará la dificultad de tratamiento de la turbulencia y se revisarán algunos de los modelos utilizados. Finalmente se darán algunas indicaciones generales en cuanto al uso de estas herramientas.</p> <p>El tema se completa con la realización de unas prácticas con un programa CFD, correspondientes al estudio de un caso 2D sencillo y de la turbulencia alrededor de una carena.</p>	
<p>Tema 5. Hidrodinámica de la propulsión</p>	<p>Dedicación: 17h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 5h Actividades dirigidas: 2h Aprendizaje autónomo: 10h</p>
<p>Descripción:</p> <p>El tema pretende hacer una revisión de los conceptos y teoría de mecánica de fluidos relativos a la propulsión naval. Para ello primero se revisará la teoría básica de la mecánica de fluidos aplicada a la turbomaquinaria. Luego se presentarán los principios básicos de la teoría de la impulsión, para finalizar con una revisión de la teoría de la circulación aplicadas a propulsores. El tema se completará con diversos ejercicios prácticos, que se aprovecharán para discutir los aspectos principales de la cavitación y la interacción casco-propulsor.</p>	

Sistema de calificación

La calificación final es la suma de las calificaciones parciales siguientes:

$$N_{\text{final}} = 0.3 \cdot N_{\text{ex}} + 0.3 \cdot N_{\text{pe}} + 0.4 \cdot N_{\text{pc}}$$

N_{final}: Calificación final

N_{ef}: Calificación examen final

N_{ex}: Calificación examen parcial

N_{pe}: Calificación de las prácticas en canal de ensayos

N_{pc}: Calificación de diferentes ejercicios prácticos

280807 - Hidrodinámica Avanzada

Normas de realización de las actividades

Normas de realización de las actividades:

Clases de teoría

Estas clases desarrollan los conceptos teóricos sobre las temáticas principales de la mecánica de fluidos que trata el curso. El principal objetivo de estas clases es tratar aquellos conceptos que a priori pueden resultar confusos para los estudiantes y proporcionarles una guía de referencia para el seguimiento del curso.

Prácticas

A lo largo del curso se llevarán a cabo diferentes prácticas que serán realizadas en grupo. Se deberá entregar un informe del trabajo llevado a cabo el día fijado. Cualquier trabajo no entregado o entregado fuera de plazo será calificado con un 0.

Actividades dirigidas

En clase se procederá a indicar los trabajos necesarios para resolver cuestiones prácticas que los estudiantes deberán desarrollar posteriormente.

Tutorías

La acción de tutoría se llevará a cabo ofreciendo disponibilidad a través del correo electrónico. Aunque las herramientas informáticas permiten una tutoría completamente virtual, se informará sobre las horas de visita del profesor al principio del curso.

Exámenes

Se planteará un examen parcial que cubrirá los dos primeros temas de la asignatura y uno final que abarcará la totalidad de la asignatura. Los alumnos que hayan aprobado el examen parcial podrán examinarse únicamente de los dos últimos temas en el examen final. Se permitirá el uso de formularios para la realización de los ejercicios de aplicación de los exámenes.

Se calificará como no presentado al alumno que no se presente a ninguno de los exámenes convocados.

Bibliografía

Básica:

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

White, Frank M. Viscous fluid flow. New York: McGraw-Hill, 2006. ISBN 007124493X.

Wilcox, David C. Turbulence modeling for CFD. 3rd ed. La Cañada, California: DCW Industries, 2006. ISBN 9781928729082.

Pope, S. B. Turbulent flows. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. ISBN 0521598869.

Complementaria:

Schlichting, Hermann; Gersten, Klaus. Boundary-layer theory [en línea]. 9th ed.. Berlin: Springer, 2017 [Consulta: 08/10/2018]. Disponible a: <<http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-52919-5>>. ISBN 9783662529195.