

Física i Medi Ambient (250550)

Informació general

Centre docent:	ETSECCPB
Departaments:	Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA)
Crèdits:	6.0 ECTS
Titulacions:	GRAU EN CIÈNCIES I TECNOLOGIES DEL MAR, pla 2018 - (codi pla 1326)
Curs:	2023/2024

Idioma majoritari en què s'imparteix cada grup

- Grup 10A Català (Q1)
- Grup 10B Català (Q1)

Professors de l'assignatura

Professorat responsable: Alberto Falques Serra

Professors: Maurizio D'anna, Alberto Falques Serra

Objectius genèrics

En aquesta assignatura es repassen els principis físics bàsics que es donen al medi físic natural. Es posa èmfasi en els conceptes de cinemàtica (sistemes de referència, moviment relatiu, moviment absolut), Dinàmica (partícules, forces internes / externes, centre de massa, introducció als mitjans continus), Treball i Energia, així com una introducció a la Termodinàmica i als Camps Elèctrics i Magnètics.

- 1.- Formació en conceptes sobre Cinemàtica i Dinàmica. Lleis de la Mecànica, Treball i Energia.
- 2.- Aplicació de conceptes relacionats al moviment harmònic simple, i cinemàtica d'ones.
- 3.- Interioritzar els conceptes de camps, il·lustrats amb elements d'electricitat i magnetisme.

En aquesta matèria és on s'estableixen les bases en aspectes generalistes, però essencials, de les 5 grans àrees de les Ciències i Tecnologies del Mar (Química, Biologia, Física, Geologia i Matemàtiques), com una continuació de la formació adquirida al batxillerat, però amb un clar enfocament mediambiental i que s'asseuran les bases per a la formació en Ciències i Tecnologies del Mar.

En aquesta assignatura s'expliquen i es treballen els conceptes i principis bàsics de la Mecànica Newtoniana que s'apliquen al medi físic natural i, en particular, al medi marí. S'introdueixen els conceptes de posició, velocitat, acceleració, sistema de referència inercial, força i moment d'una força, inèrcia, moment lineal i angular, treball, energia i ressonància. S'estudia la descripció i la dinàmica dels moviments d'una partícula, d'un sistema de partícules i d'un sòlid rígido. Es posa èmfasi en alguns tipus de forces: fricció, elàstica i gravitatòria. S'estudia el moviment relatiu en

sistemes en rotació i s'aplica al cas de la Terra. S'estudien les oscil·lacions d'un grau de llibertat, amb una introducció elemental al cas de dos graus de llibertat. Finalment, es fa una breu introducció a l'anàlisi dimensional i a l'anàlisi i propagació d'errors experimentals.

L'objectiu de l'assignatura és establir les bases perquè els estudiants posteriorment puguin entendre els conceptes i fonaments d'una dinàmica de fluids geofísics, amb aplicació al medi marí i atmosfèric. Que els hi permeti entendre la dinàmica dels corrents, oscil·lacions i ones del mar, la dinàmica atmosfèrica, la propagació de substàncies dissoltes, etc. També els hi ha d'establir les bases per entendre el moviment i la resistència al moviment de cossos flotants, captadors d'energia marina, estructures, etc.

Aquesta és una de les matèries a on s'estableixen les bases en aspectes generalistes, però essencials, de les 5 grans àrees de les Ciències i Tecnologies del Mar (Química, Biologia, Física, Geologia i Matemàtiques), com una continuació de la formació adquirida al batxillerat, però amb un clar enfocament mediambiental i que s'asseuran les bases per a la formació en Ciències i Tecnologies del Mar.

Competències

Competències específiques

Dominar i aplicar el lèxic i conceptes propis de les Ciències i Tecnologies del Mar i d'altres camps relacionats.

Establir una bona pràctica en la integració de tècniques numèriques, de laboratori i camp habituals en l'anàlisi de qualsevol problema relacionat amb el medi marí.

Competències genèriques de la matèria

Desenvolupar una activitat professional en el camp de les Ciències i Tecnologies del Mar.

Abordar de manera integradora l'anàlisi i preservació del medi ambient marí amb criteris de sostenibilitat.

Crèdits ECTS: hores totals de dedicació de l'estudiantat

		Dedicació	
		Hores	Percentatge
Aprenentatge dirigit	Teoria	28.00	46.7%
	Problemes	26.00	43.3%
	Laboratori	6.00	10.0%
	Activitats dirigides	0.00	0.0%
Aprenentatge autònom		90.00	

Continguts

Vectors

Dedicació

2.0h. Teoria + 2.0h. Problemes

Descripció

Àlgebra vectorial, bases cartesianes i components. Producte escalar, producte vectorial, producte mixt i doble producte vectorial

Exercicis d'operacions amb vectors

Objectius

Establir els fonaments de l'àlgebra vectorial que es farà servir durant tot el curs.

Practicar les operacions amb vectors i el maneig de components

Cinemàtica de la partícula

Dedicació

4.0h. Teoria + 4.0h. Problemes

Descripció

Vector de posició, trajectòria, coordenades polars i esfèriques. Velocitat, paràmetre arc, acceleració. Acceleracions tangencial i normal.

Resolució de problemes sobre vectors de posició, velocitat i acceleració

Moviment uniformament accelerat, moviment circular, vector velocitat angular. Translació d'exos de coordenades.

Resolució d'exercicis sobre moviments amb acceleració constant o variable, moviment circular i moviment relatiu. Sistemes de cordes i politxes.

Objectius

Aprendre a descriure quantitativament el moviment d'un punt

Practicar la descripció quantitativa del moviment d'un punt

Aprendre les característiques d'alguns moviments simples que són útils. Conèixer els canvis de posició, velocitat i acceleració en un canvi de sistema de referència (sense rotació)

Practicar i consolidar els conceptes bàsics de cinemàtica i el coneixement d'alguns moviments simples. Aprendre el concepte de lligadura cinemàtica.

Dinàmica de la partícula

Dedicació

4.0h. Teoria + 4.0h. Problemes

Descripció

Lleis de Newton. Sistemes inercials i forces d'inèrcia. Força gravitatòria. Forces de contacte. Força elàstica.

Problemes de pla inclinat, moviment circular, politxes. Tensió de una corda. Forces de interacció entre cosos.

Fricció seca. Fricció sòlid-fluid. Viscositat en un fluid. Introducció a l'anàlisi dimensional.

Resolució d'exercicis de dinàmica de la partícula a un segon nivell. Problemes amb fregament.

Objectius

Entendre els fonaments de la Dinàmica Newtoniana i conèixer alguns tipus de força.

Assimilar bé els conceptes bàsics de la Dinàmica Newtoniana.

Conèixer les diferents forces de fricció.

Consolidar els conceptes bàsics de la dinàmica newtoniana i aplicar-los a problemes de més nivell.

Treball i Energia

Dedicació

4.0h. Teoria + 2.0h. Problemes

Descripció

Definició i càlcul del treball i la potència feta per una força i l'energia cinètica. Teorema de les forces vives. Aplicacions.

Forces conservatives, energia potencial i conservació de l'energia. Forces centrals.

Problemes d'aplicació del treball i l'energia.

Objectius

Entendre els conceptes de treball, energia cinètica y potència. Conèixer les relacions entre ells i algunes aplicacions.

Entendre els conceptes de força conservativa, d'energia potencial y d'energia mecànica total.

Assimilar bé els conceptes de treball i energia i aprendre la seva aplicació.

Avaluació

Dedicació

4.0h. Laboratori

Sistemes de referència en rotació

Dedicació

4.0h. Teoria + 2.0h. Problemes

Descripció

Sistemes de coordenades en rotació. Transformació de velocitat i d'acceleració. Forces centrífuga i de Coriolis.

Alteració de la gravetat degut a la força centrífuga. Efecte sobre les marees. Efectes de la força de Coriolis: ciclons i anticiclons. Desviació de projectils.

Problemes de moviment relatiu de satèl·lits, projectils i vehicles. ,

Objectius

Entendre l'origen de la força de Coriolis i de la força centrífuga.

Conèixer els efectes de la rotació de la Terra que són importants en Oceanografia i Meteorologia.

Entendre bé els efectes de la rotació de la Terra.

Cinemàtica del Sòlid Rígid

Dedicació

2.0h. Teoria + 2.0h. Problemes

Descripció

Camp de velocitats. Camp d'acceleracions. Centre instantani de rotació.

Problemes de trobar la velocitat angular i el camp de velocitats a partir de la velocitat d'alguns punts. Aplicació del concepte de centre instantani de rotació.

Objectius

Estudiar el sòlid rígid com a primer cas de medi continu i el seu camp de velocitats com exemple de camp de vectors. Entendre els possibles moviments d'un sòlid rígid i els conceptes de velocitat i acceleració angulars.

Entendre els conceptes bàsics del moviment 2D del sòlid rígid.

Dinàmica de sistemes de partícules

Dedicació

4.0h. Teoria + 4.0h. Problemes

Descripció

Dinàmica del centre de masses, moment lineal, teorema de l'impuls. Forces percutives. Sistemes oberts

Problemes que es resolen amb balanç de moment lineal/conservació.

Definició de moment angular y llei de balanç. Impuls angular. Energia cinètica y energia potencial d'un sistema de partícules. Aplicacions.

Aplicacions del moment angular i l'energia per sistemes senzills de partícules. Problemes de òrbites de satèl·lits.

Objectius

Assimilar les bases de la Dinàmica dels sistemes de partícules i, en particular, dels medis continus. Entendre i saber aplicar les lleis de balanç de moment lineal, moment angular i energia cinètica. Entendre el concepte de força percutiva

Assimilar el concepte de moment lineal i aprendre l'aplicació de la llei de balanç/conservació

Entendre el moment angular com magnitud anàloga al moment lineal pel cas del moviment de rotació. Conèixer les lleis generals del moviment d'un sistema de partícules.

Entendre el concepte de moment angular i el seu paper en la dinàmica dels moviments de rotació. Saber aplicar els mètodes energètics en la dinàmica de sistemes de partícules. Saber aplicar tot aquest coneixement al cas de les òrbites dels satèl·lits.

Dinàmica del Sòlid Rígid

Dedicació

3.0h. Teoria + 6.0h. Problemes

Descripció

Moment angular, dinàmica de la rotació 2D i moment d'inèrcia. Energia cinètica i energia potencial d'un sòlid rígid.

Problemes de moviment de translació i rotació de un o varios sòlids rígids. Càlcul d'alguns moments d'inèrcia.

Condicions d'equilibri. Problemes d'estàtica i de moviment imminent. Sistemes de sòlids.

Complementar la sessió 26. Problemes d'estàtica.

Objectius

Aprendre les lleis del moviment 2D d'un sòlid rígid. Saber aplicar els raonaments energètics a un sòlid rígid

Aprendre a aplicar les lleis del moviment d'un sòlid rígid. Aprendre a calcular moments d'inèrcia

Aprendre a analitzar les condicions d'equilibri d'un sòlid rígid o un sistema de sòlids rígids, i a calcular les forces involucrades.

Els mateixos que la sessió 26. Aprendre a aplicar les lleis de l'estàtica a un sòlid rígid o sistema de sòlids.

Oscil·ladors

Dedicació

1.0h. Teoria + 2.0h. Laboratori

Descripció

Diferents tipus d'errors. Errors en mesures indirectes i propagació d'errors. Arrodoniment i xifres significatives. Representació de dades experimentals. Recta de regressió lineal.

Primer es mesura la constant d'una molla aplicant-li diferents càrregues. Després es fan oscil·lar diferents masses penjades de la molla i es mesura el període d'oscil·lació. D'aquí s'obté una altra mesura de la constant elàstica.

Objectius

Aprendre el concepte d'error en les mesures i les diferents fonts d'error. Conèixer com es propaguen els errors en els càlculs. Aprendre a arrodonir convenientment els resultats de les mesures o els càlculs. Aprendre a representar gràfiques correctament. Aprendre l'ajust d'una recta per mínims quadrats.

Comprobar experimentalment la Llei de Hooke i treballar amb el període d'una oscil·lació. Veure, com a mínim un cop, com s'obté una mesura a base d'adquirir dades experimentals i processar-les.

Activitats

Mètode de qualificació (*)

(*) El calendari d'avaluació i el Mètode de qualificació s'aprovarà abans de l'inici de curs.

La qualificació de l'assignatura és fa en base a:

- 1) Primer examen parcial (P1)
- 2) Segon examen parcial (P2)
- 3) Examen final (F)
- 4) Pràctica al laboratori (L1)
- 5) Treball sobre la pràctica de laboratori (L2)
- 6) Nota de classe (C)

Hi ha dues opcions per aprovar l'assignatura:

- a) Avaluació continuada
- b) Examen final.

Les notes per cada opció es calcularàn com:

$$Na=0.3*P1+0.4*P2+0.1*L1+0.1*L2+0.1*C$$

$$Nb=0.9*F+0.1*L1$$

El segon parcial i l'examen final tindrán lloc simultàneament i alguns problemes son comuns. Els alumnes fan els problemes que volen i se'ls avalua de les dues maneres, opció a) i opció b). La nota resultant és la més alta de les dues.

- Totes les notes són sobre 10.
- La qualificació "No presentat" resulta només en el cas de no haver-se presentat a cap prova.
- REVALUACIO: aquells alumnes que no hagin aprovat en cap de les dues opcions (a, b) i que hagin fet la pràctica de laboratori, tenen dret a un examen de revaluació de tota l'assignatura.

Normes de realització de proves

No presentar-se a alguna de les proves implica una qualificació de zero en aquesta prova. Els exàmens són estrictament individuals. no complir aquesta norma en un examen pot comportar obtenir una qualificació de "0".

Metodologia docent

Les activitats de l'assignatura són:

1) 4 hores a la setmana de classes presencials a l'aula

a) Teoria: 2 hores es dediquen a classes teòriques en què el professor exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria i presenta exemples. Sempre que sigui possible s'introdueixen els conceptes i les lleis a partir de casos particulars i es va després a la formulació general. Es procura que els exemples tinguin relació amb el medi ambient marí. Es combina presentació de ppt amb us de la pissarra, i quan és convenient es projecte algun vídeo.

b) Problemes: 2 hores es dediquen a completar la teoria amb exemples i a la resolució de problemes amb una major interacció amb els estudiants. També es procura que els problemes tinguin la màxima relació possible amb el medi marí.

2) 2 hores complementàries a la setmana a on es fan tallers pràctics de repàs de temes de batxillerat i/o reforç dels temes explicats a les 4 hores de classe.

3) una pràctica que es realitza durant 2 hores al laboratori de Física del Campus Nord.

4) Treball no presencial d'anàlisi de les dades de la pràctica de laboratori i redacció de l'informe corresponent.

5) activitats d'avaluació.

S'utilitza material de suport en format digital disponible al campus virtual ATENEA: els ppt's de teoria, col·lecció de problemes recomanats amb la solució, descripció de la pràctica de laboratori i enllaços a pàgines que poden ser útils per seguir l'assignatura. També es mostren i discuteixen alguns vídeos sobre temes de l'assignatura.

Horari d'atenció

- Hores convingudes: albert.falques@upc.edu
- El horari preferent es comunicarà al començar el curs

Bibliografia bàsica

- Bedford,A.; Fowler, W. **Mecánica para Ingeniería - Dinámica**. Pearson Educación. Naulcalpan de Juárez, Mexic. 2008. ISBN 9786074428759.

Bibliografia complementària

- Tipler, P.A.; Mosca, G. **Física para la ciencia y la tecnología**. Reverté. Barcelona. 2010. ISBN 9788429144284 (O.C.).
- Sears, F.; Zemansky, M.; Young, H.; Freedman, R. **Física universitaria**. Pearson Consumo. 2014. ISBN 9786073221245 (VOL. 1) ; 9786073221900 (VOL. 2).