

Titulació	Tipus	Curs
2500254 Geologia	FB	1

Professor/a de contacte

Nom: Enric Menendez Dalmau

Correu electrònic: enric.menendez@uab.cat

Equip docent

Alberto Quintana Puebla

Albert Griera Artigas

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

En cas de que l'alumne no hagi cursat física després de l'educació secundària obligatòria, és altament recomanable que segueixi el curs propedèutic de física que ofereix la facultat. En tot cas, és molt convenient que l'estudiant repassi els seus coneixements previs de física general. També es recomana que l'estudiant repassi els conceptes de derivada i d'integral, les operacions bàsiques amb vectors i la trigonometria.

Objectius

Aquesta matèria ha de servir per assolir i consolidar uns coneixements bàsics de física general que són necessaris per abordar altres assignatures del Grau en Geologia.

Objectius de l'assignatura

- 1) Conèixer les magnituds físiques, les seves unitats i com es mesuren
- 2) Conèixer i saber descriure matemàticament els fenòmens físics bàsics
- 3) Saber aplicar els conceptes i fórmules de la física a problemes senzills i resoldre'ls
- 4) Saber aplicar els conceptes físics a contextos de geologia

Competències

- Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.
- Aprendre i aplicar a la pràctica els coneixements adquirits i resoldre problemes.
- Treballar amb autonomia.
- Utilitzar conceptes de física en la resolució de problemes geològics.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.
2. Aprendre i aplicar a la pràctica els coneixements adquirits i resoldre problemes.
3. Descriure els fenòmens físics bàsics.
4. Identificar els punts clau dels problemes i dissenyar estratègies per resoldre'ls.
5. Interpretar els resultats matemàtics i comparar-los críticament amb l'experimentació i l'observació.
6. Relacionar els fenòmens físics bàsics amb els processos geològics i la dinàmica de la Terra.
7. Resoldre tant problemes definits com problemes oberts.
8. Treballar amb autonomia.
9. Utilitzar les matemàtiques per descriure el món físic construint models adequats.

Continguts

S'ha dividit el contingut en 10 unitats temàtiques i en 6 seminaris.

Al final de cada unitat temàtica (exceptuant la primera), s'indiquen els camps de la geologia relacionats amb els continguts presentats i es posen exemples d'aplicació.

1. Fonaments matemàtics. Introducció a les magnituds físiques i la seva expressió.

Fonaments matemàtics: relacions trigonomètriques, producte escalar, producte vectorial, derivades i integrals.

Introducció a les magnituds físiques i la seva expressió: sistemes de coordenades. Magnituds escalars i magnituds vectorials. Unitats. Sistema internacional d'unitats. Conversió d'unitats. Notació científica. Ordres de magnitud. Xifres significatives.

2. Cinemàtica, dinàmica i gravitació de sistemes puntuals

Cinemàtica: desplaçament, velocitat mitjana i velocitat instantània. Moviment rectilini uniforme. Acceleració. Moviment rectilini uniformement accelerat (moviment amb acceleració constant). Cinemàtica en dues dimensions: tir parabòlic. Cinemàtica en tres dimensions. Moviment circular.

Dinàmica: forces a la natura. Quantitat de moviment (moment lineal). Lleis de Newton (1a llei de Newton: llei d'inèrcia, 2a llei de Newton i 3a llei de Newton: llei d'acció i reacció). Forces de fricció. Dinàmica de rotació. Moment de força. Moment angular.

Gravitació: moviment planetari. Lleis de Kepler. Llei de Newton de gravitació. Gravetat terrestre.

Camps de la geologia on s'apliquen els conceptes apresos: enginyeria geològica, geodinàmica interna, geofísica, geodèsia

Exemples d'aplicació: desprendiment de roques, estabilitat d'un talús, esllavissades.

3. Treball i energia de sistemes puntuals

Treball mecànic realitzat per una força. Energia cinètica. Energia potencial. Forces conservatives. Conservació de l'energia mecànica i aplicacions. Forces no conservatives. Potència.

Camps de la geologia on s'apliquen els conceptes apresos: enginyeria geològica, geodinàmica interna, geofísica

Exemples d'aplicació: despreniment de roques, extracció de minerals, explotació del subsol: reservoris naturals d'aigua, gas o petroli.

4. Sistemes de partícules i sòlid rígid: cinemàtica, dinàmica, treball i energia. Propietats mecàniques de sòlids.

Sistemes de partícules: centre de masses. Moviment del centre de masses d'un sistema. Conservació del moment lineal. Energia cinètica del sistema de partícules. Col·lisions/xocs en dues dimensions.

Sòlid rígid: cinemàtica i dinàmica. Moment de forces. Moment d'inèrcia. Rodolament. Energia cinètica d'un sòlid rígid. Conservació del moment lineal i angular.

Propietats mecàniques de sòlids: esforç (tensió) mecànic i deformació mecànica. Esforços de tracció (mòdul de Young). Esforços de cisallament (mòdul de cisallament).

Camps de la geologia on s'apliquen els conceptes apresos: isostàsia (compensació del relleu de la terra), reologia.

Exemples d'aplicació: formació de muntanyes, fractures, falles, deformació fràgil i dúctil, diapirisme.

5. Estàtica i dinàmica de fluids

Estàtica de fluids: hidrostàtica. Fluid. Densitat. Pressió. Pressió hidrostàtica. Paradoxa hidrostàtica. Principi de Pascal. Força ascensional i principi d'Arquímedes.

Dinàmica de fluids: hidrodinàmica. Cabal. Equació de continuïtat. Equació de Bernoulli. Efecte Venturi. Viscositat. Turbulència.

Camps de la geologia on s'apliquen els conceptes apresos: geodinàmica externa (hidrogeologia, glaciologia, etc.), geodinàmica interna.

Exemples d'aplicació: moviment de glaceres, moviment de lava, aqüífers, esllavissades, liqüefacció del sòl, corrents de terbolesa, permeabilitat a reservoris naturals d'aigua, gas o petroli, rius, llacs.

6. Termodinàmica: temperatura i calor

Temperatura: escales Celsius i Fahrenheit de temperatura. Escala absoluta de temperatura. Termòmetres. Dilatació tèrmica. Llei dels gasos ideals. Teoria cinètica dels gasos (interpretació molecular de la temperatura).

Calor: capacitat calorífica i calor específica. Canvi de fase i calor latent. Transferència de calor. Criteri de signes.

Principis de la termodinàmica: primer principi. Energia interna dels gasos ideals. Treball termodinàmic. El diagrama pressió-volum per a un gas ideal: compressió isòbara, compressió isoterma i compressió adiabàtica. Criteri de signes. Segon principi de la termodinàmica.

Camps de la geologia on s'apliquen els conceptes apresos: petrologia, geodinàmica interna.

Exemples d'aplicació: refredament de roques, cambres magmàtiques, moviments convectius al mantell, energia geotèrmica.

7. Oscil·lacions i ones

Oscil·lacions: moviment harmònic simple (període i freqüència): massa unida a una molla. Relació entre el moviment harmònic simple i el moviment circular. Energia del moviment harmònic simple. Pèndol simple. Oscil·lacions amortides. Oscil·lacions forçades i fenomen de ressonància.

Ones: moviment ondulatori i propagació. Tipus d'ones. Principi de Huygens. Ones harmòniques. Energia, potència i intensitat de les ones harmòniques. Superposició i interferència d'ones harmòniques. Ones

estacionàries. Propietats de les ones: transmissió, reflexió, refracció, absorció, dispersió i difracció (experiment de doble esclatxa de Young). Efecte Doppler. El so i intensitat del so. Naturalesa de la llum. Les ones sísmiques. Prospecció sísmica.

Camps de la geologia on s'apliquen els conceptes apresos: sismologia, prospecció sísmica, cristal·lografia, geofísica, geodinàmica interna.

Exemples d'aplicació: caracterització estructural i identificació de fases per difracció de raigs X, tomografia computeritzada en l'estudi de fòssils inclosos a la matriu.

8. Camp elèctric i corrent elèctric

Camp elèctric: càrrega elèctrica. Conductors i aïllants. Llei de Coulomb. Camp elèctric. Línies de camp elèctric. Acció del camp elèctric sobre les càrregues. Dipol elèctric. Flux elèctric. Llei de Gauss. Diferència de potencial. Llamps i trons. Capacitat. Condensadors. Emmagatzematge d'energia elèctrica.

Corrent elèctric: moviment de càrregues. Densitat de corrent. Resistència i llei d'Ohm. Potència dissipada: efecte Joule. Bateria. Circuits. Associació de resistències en sèrie i en paral·lel. Resistències equivalents. Les regles de Kirchhoff.

Camps de la geologia on s'apliquen els conceptes apresos: prospecció geofísica.

Exemples d'aplicació: anàlisi morfològica i estructural de l'escorça i mantell terrestre a través de mesures de resistivitat/conductivitat.

9. Camp magnètic

Camp magnètic: força exercida per un camp magnètic sobre una càrrega en moviment. Camp magnètic creat per càrregues puntuals en moviment. Camp magnètic creat per corrents elèctrics. Camp magnètic creat per una espira de corrent. Camp magnètic degut a un corrent en un solenoide. Moment dipolar magnètic (moment magnètic). Flux magnètic i inducció electromagnètica.

Magnetisme a la matèria: origen del magnetisme. Moment magnètic i imantació. Diamagnetisme. Paramagnetisme. Ferromagnetisme. Ferrimagnetisme. Antiferromagnetisme. Mesura de propietats magnètiques a través de magnetometria de mostra vibrant. Magnetisme terrestre.

Camps de la geologia on s'apliquen els conceptes apresos: paleomagnetisme, prospecció geofísica (geomagnetisme).

Exemples d'aplicació: anàlisi morfològica i estructural de l'escorça i mantell terrestre a través de mesures de variació local del camp magnètic, prospecció de minerals metàl·lics, ressonàncies magnètiques per a l'estudi de fòssils inclosos a la matriu.

10. Estructura de la matèria i radioactivitat

Estructura de la matèria: àtoms (elements de la taula periòdica). Primers models atòmics. Evolució fins a l'actualitat dels models atòmics. Origen dels elements. Isòtops. Espectre electromagnètic i interacció radiació-matèria. Difracció de raigs X. Estructura nuclear.

Radioactivitat: estabilitat nuclear. Desintegració radioactiva. Activitat. Període de semidesintegració. Concentració. Cadenes de desintegració. Evolució de l'activitat. Geocronologia i datació geològica.

Camps de la geologia on s'apliquen els conceptes apresos: geoquímica, geocronologia.

Exemples d'aplicació: datació geològica, caracterització estructural a través de difracció de raigs X, raigs X per a fer tomografia computeritzada, caracterització morfològica a través de fluorescència de raigs X, ús d'isòtops estables i radioactius per identificar processos: fluxos d'aigües subterrànies, sedimentació, erosió, etc.

Al final de les classes de teoria d'una determinada unitat temàtica, es destinarà exclusivament un temps per a parlar d'exemples d'aplicació a la geologia dels continguts estudiats. Les llistes de problemes a fer a les

classes de problemes a l'aula contindran problemes representatius de cada capítol i bona part d'aquests estaran contextualitzats a l'àmbit de la geologia. A més, es realitzaran 6 seminaris de caire pràctic per tal d'aplicar els conceptes de física apresos d'una manera directa a problemes de l'àmbit de les ciències geològiques.

Seminari 1. Aplicació de la cinemàtica

Estudi de la caiguda/despreniment d'un bloc de roca

Seminari 2. Aplicació de la dinàmica

Estudi de l'estabilitat d'un talús de roca

Seminari 3. Aplicació de la gravimetria

Estudi local de la gravetat per a obtenir informació de les distribució de masses en profunditat. Geodèsia. Isostàsia.

Seminari 4. Aplicació de la mecànica de sòlids i ones: terratrèmols. Hidrodinàmica de fluids viscosos.

Influència de les propietats mecàniques del medis sòlids en la propagació d'ones sísmiques. Terratrèmols. Fractura en materials.

Moviment de fluids viscosos. Moviment de glaceres. Moviment de la lava. Flux d'aigües subterrànies i superficials.

Seminari 5. Aplicació de la propagació de calor per conducció

Propagació de calor en roques

Seminari 6. Aplicació de l'electricitat, del magnetisme i de la llei d'inducció electromagnètica Estudi de l'anomalia magnètica amb profunditat i la seva aplicació a la prospecció geofísica del subsol.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	28	1,12	4, 5, 7, 1, 9
Classes de teoria	56	2,24	3, 5, 6, 9
Seminaris	8	0,32	6, 7
Tipus: Supervisades			
Lliurament de problemes	23	0,92	4, 5, 6, 7, 1, 8
Tipus: Autònomes			
Treball individual de l'alumne	125	5	3, 5, 2, 6, 8

Es faran tres tipus d'activitats d'aprenentatge:

1) Activitats d'aprenentatge dirigides

a) Classes de teoria. Aproximadament dues hores a la setmana es dediquen a classes de teoria en les quals es presenten els continguts a la pissarra (amb suport simultani d'un PPT), i s'atén a les qüestions que els alumnes pugin plantejar. Els PPTs de les classes de teoria estaran a la disposició dels alumnes al campus virtual amb dues setmanes d'antelació com a mínim. També es faran petits experiments (reals o virtuals) per tal de profunditzar en els conceptes ensenyats. Algunes d'aquestes hores són impartides per professorat del Departament de Geologia en format de seminari, on es presenten aplicacions de la física a la geologia.

b) Classes de problemes. Els estudiants faran de mitjana una hora a la setmana de problemes. Els enunciats dels problemes estaran a la disposició dels alumnes al campus virtual amb dues setmanes d'antelació com a mínim. A la classe, es potenciarà la participació dels alumnes en la seva resolució.

L'assistència a les classes (teoria, seminaris i problemes) és obligatòria. Els alumnes repetidors tenen l'opció de presentar-se únicament a la prova final global de síntesi. Qualsevol altre circumstància que impedeixi l'assistència normal a classe s'haurà de comentar amb el professorat el més aviat possible.

2) Activitats d'aprenentatge supervisades

Tant a teoria com a problemes, es destinarà un cert temps per a què els alumnes resolguin qüestions i problemes sota la supervisió del professorat.

Fora de les hores de teoria i de problemes i amb prèvia petició dels alumnes, es faran tutories individuals o en grup.

3) Activitats d'aprenentatge autònomes

L'alumne ha de ser conscient de la necessitat d'estudi individual de la matèria que se li proposa. Els alumnes tindran els PPTs de teoria i els enunciats de problemes al campus virtual amb 2 setmanes d'antelació com a mínim.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert, per a emplenar per part de l'alumnat les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Informes problemes i activitats supervisades	0,3	4	0,16	4, 2, 7, 1, 8
Proves individuals escrites	0,7	6	0,24	3, 5, 6, 7, 9

Les activitat d'aprenentatge s'avaluaran de forma continuada. Es realitzaran dos tipus d'activitats d'avaluació: A) proves individuals escrites i B) seguiment del portafolis de l'estudiant.

A) 4 proves individuals escrites (altrament anomenades parcials) que representaran el 70 % de la nota final de l'assignatura. Aquestes proves escrites inclouran tant la part teòrica com la resolució d'exercicis i problemes fets en el període avaluat. L'assistència a les proves és obligatòria.

B) Seguiment del portafolis de l'estudiant. El 30 % restant de la nota inclourà els informes de les activitats realitzades als seminaris (20 %) i els resultats de les proves d'avaluació contínua que es faran al llarg de l'any (10 %). Totes aquestes tasques són obligatòries.

Per tal de superar al curs és obligatori tenir nota de totes les activitats avaluables.

El resultat de l'avaluació combinada dels apartats A) i B) serà la nota final del curs.

En el cas que l'alumne s'hagi presentat a totes les activitats d'avaluació i no hagi superat l'assignatura, podrà presentar-se a la prova de recuperació final (prova de síntesi global de tota l'assignatura) que substituirà la nota de l'apartat A). La nota de l'apartat B) es mantindrà. Els alumnes que hagin aprovat l'assignatura poden presentar-se aquesta prova de recuperació final a pujar nota.

IMPORTANT: els alumnes suspesos amb una nota final inferior a 3 no poden presentar-se a la recuperació final i tenen l'assignatura suspesa.

En el cas de segona o superior matrícula, és necessari que l'alumne segueixi l'avaluació continuada en les mateixes condicions que els alumnes de primera matrícula.

L'estudiant que hagi realitzat alguna de les activitats d'avaluació de l'assignatura no podrà constar com a "no presentat".

En aquesta assignatura, no hi ha l'opció d'avaluació única.

Bibliografia

- 1) Volum 1: Paul A. Tipler & Gene Mosca. "Física para la ciencia y la tecnología. Volumen 1: Mecánica, oscilaciones y ondas, termodinámica." Editorial Reverté, sisena edició, 2012.
- 2) Volum 2: Paul A. Tipler & Gene Mosca. "Física para la ciencia y la tecnología. Volumen 2: Electricidad y magnetismo, luz y óptica." Editorial Reverté, sisena edició, 2012.
- 3) "Fundamentals of Physics", David Halliday, Robert Resnick & Jearl Walker. Wiley, 10th edition, 2013.
- 4) "Physics for Geologists", Richard E. Chapman, Routledge, 10th edition, 2002.
- 5) "Física", Juan Enciso Pizarro, Schaum/McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2a edició, 2005.

Programari

No es requereix d'un programari específic.

Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	1	Català	anual	matí-mixt
(SEM) Seminaris	1	Català	anual	matí-mixt
(SEM) Seminaris	2	Català	anual	matí-mixt

PROVISIONAL