



FISIKAKO GRADUA

Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Bigarren Mailako Ikaslearen Gida

2019-2020 Ikasturtea

Edukien taula

1.- Fisikako Graduari buruzko informazioa	3
Aurkezpena.....	3
Titulazioaren gaitasunak	3
Graduko ikasketen egitura.....	3
Bigarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan	6
Egin beharreko jarduera motak	7
Mugikortasun programa	7
2. - Taldearentzako informazio espezifiko.....	7
Ikasleen banaketa irakaskuntzataldeetan	7
Taldeari dagozkion jardueren egutegia	7
Irakasleak.....	7
3. - Bigarren mailako irakasgaiari buruzko informazioa	7

1.- Fisikako Graduari buruzko informazioa

Aurkezpena

Fisika gaur egun zientzia izenez ezagutzen dugunaren paradigma eta teknologiaren oinarrietako bat da. Fisikaren ekarpenek errealitatea ulertzeko dugun modua goitik behera aldatu dute eta modu garrantzitsuan lagundu diote ongizatearen gizartearen garapenari. Fisikaren aurrerapena beharrezkoa da edozein herrialde modernotako zientzia eta teknologia sistemarentzat, horregatik, oso barneratuta dago Europako unibertsitate sistemaguztietan.

Fisikako Graduaren diseinuak ikasleari lau urtetan fisikako funtsezko ezagutzak bereganatzea eta egoera zailen azterketarekin eta ereduaren sorrerarekin, teknika matematiko aurreratuen erabilerarekin eta tresna informatikoen erabilerarekin zerikusia duten trebetasunak garatzea ahalbidetzen dio.

Fisikako graduatuak lortutako prestakuntzak mota askotako enpleguetarako sarbidea ahalbidetzen du: ikerketa, irakaskuntza, fisika medikoa, industria eta zerbitzuak (informatika, elektronika, telekomunikazioak, akustika, ingurumena, kalitatea, laneko arriskuen prebentzioa, espazio teknologia eta aeronautika, administrazio publikoa, finantzak, aholkularitza, etab.).

Titulazioaren gaitasunak

Fisikako Graduak ikasketetan garatzen eta ebaluatzen diren gaitasun nagusiak ondorengoak dira:

- Arazoak modu egokian azaltzeko eta konpontzeko gaitasuna
- Datu esperimentaletatik abiatuta, eredu fisikoak sortzeko gaitasuna
- Fenomeno fisikoen ulermen teorikoa
- Trebetasuna esparru esperimentalean
- Modu autonomoan antolatzeko, planifikatzeko eta ikasteko gaitasuna
- Modu kritikoan aztertzeko, sintetizatze eta arrazoiatzeko gaitasuna
- Lana taldean kudeatzeko gaitasuna
- Ideia eta emaitza zientifikoak ahoz eta idatziz adierazteko gaitasuna

Graduko ikasketen egitura

Iraupena eta ECTS kreditu kop.: 4 urte (240 ECTS kreditu)

Oinarrizko prestakuntza: 1. maila (60 ECTS)

Nahitaezkoak: 2. maila (60 ECTS), 3. maila (54 ECTS), 4. maila (12 ECTS)

Hautazkoak: 3. maila (6 ECTS), 4. maila (36 ECTS)

Kanpokopraktikak: Borondatezkoak

Gradu Amaierako Lana: 4. maila (12 ECTS)

Kredituak guztira: 240 ECTS

Fisikako Graduak enbor komuna du Ingeniaritza Elektronikoko Graduarekin, izan ere, gutxienez oinarrizko edo nahitaezko 120 kreditu partekatzen dituzte. Bi titulazioen arteko sintonia horrek malgutasun eta balio erantsi handia ematen dio ikasketa planari eta, horrez gain, ikasleari espezializazioaren aukeraketa azken mailetaraino atzeratzeko edo titulazio bikoitza lortzeko aukera ematen dio.

Irakasgai gehienak euskaraz eta gaztelaniaz ematen dira eta, eskaerak eta bitartekoek ahalbidetzen duten neurrian, pixkanaka ingelesezko irakasgaiak gehituko dira.

Egitura kronologikoa

1. maila

Irakasgaia	Izaera	ECTS	Egutegia
Algebra Lineala eta Geometria I	Oinarrizkoa	12	Urte osokoa
Kalkulu Diferentziala eta Integrala I	Oinarrizkoa	12	Urte osokoa
Fisika Orokorra	Oinarrizkoa	12	Urte osokoa
Konputaziorako Sarrera	Oinarrizkoa	6	1.lauhilekokoa
Kimika I	Oinarrizkoa	6	1.lauhilekokoa
Kimika II	Oinarrizkoa	6	2.lauhilekokoa
Teknika Esperimentalak I	Oinarrizkoa	6	2.lauhilekokoa

2. maila

Irakasgaia	Izaera	ECTS	Egutegia
Analisi Bektoriala eta Konplexua	Nahitaezkoa	9	Urte osokoa
Metodo Matematikoak	Nahitaezkoa	12	Urte osokoa
Mekanika eta Uhinak	Nahitaezkoa	15	Urte osokoa
Elektromagnetismoa I	Nahitaezkoa	6	1.lauhilekokoa
Elektronika	Nahitaezkoa	6	1.lauhilekokoa
Fisika Modernoa	Nahitaezkoa	6	2.lauhilekokoa
Teknika Esperimentalak II	Nahitaezkoa	6	2.lauhilekokoa

3. maila

Irakasgaia	Izaera	ECTS	Egutegia
Fisika Kuantikoa	Nahitaezkoa	12	Urte osokoa
Termodinamika eta Fisika Estatistikoa	Nahitaezkoa	12	Urte osokoa
Metodo Konputazionalak	Nahitaezkoa	9	Urte osokoa
Teknika Esperimentalak III	Nahitaezkoa	9	Urte osokoa*
Optika	Nahitaezkoa	6	1.lauhilekokoa
Elektromagnetismoa II	Nahitaezkoa	6	1.lauhilekokoa
Hautazko 1 irakasgai	Hautazkoa	6	2.lauhilekokoa

* 1,5 kreditu 1. lauhilekoan eta 7,5 bigarrenean.

4. maila

Irakasgaia	Izaera	ECTS	Egutegia
Gradu Amaierako Lana	Nahitaezkoa	12	Urte osokoa
Egoera Solidoaren Fisika I	Nahitaezkoa	6	1.lauhilekokoa
Fisika Nuklearra eta Partikulena	Nahitaezkoa	6	2.lauhilekokoa
6 kredituko hautazko 6 irakasgai	Hautazkoak	36	

Hautazko irakasgaiak

Hautazko irakasgaiak hiru taldetan eskaintzen dira. Ikasleak nahi duen bezala hauta ditzake, egin beharreko kredituak osatu arte, baina espezialitateetako bakoitzeko bost irakasgaiak osatzen baditu bakarrik egin ahal izango zaio dagokion aipamena tituluan. Zenbait hautazko 3.ean edo 4.ean egin daitezke eta beste batzuk, berriz, 4.ean bakarrik, aurretiko ezagutzak izatea eskatzen baitute.

Oinarrizko Fisika espezialitatea

Irakasgaia	Maila	ECTS	Egutegia
Mekanika Kuantikoa	4.a	6	1.lauhilekokoa
Elektrodinamika	4.a	6	1.lauhilekokoa
Grabitazioa eta Kosmologia	3.a edo 4.a	6	2.lauhilekokoa
Astrofisika	3.a edo 4.a	6	2.lauhilekokoa
Fisika Aurreratuko Gaiak	4.a	6	2.lauhilekokoa

Egoera Solidoa espezialitatea

Irakasgaia	Maila	ECTS	Egutegia
Mekanika Kuantikoa	4.a	6	1.lauhilekoko
Solidoen Egituren Propietateak	4.a	6	1.lauhilekoko
Egoera Solidoaren Fisika II	4.a	6	2.lauhilekoko
Teknika Esperimentalak IV	4.a	6	2.lauhilekoko
Ingurune Jarraituen Fisika	3.a edo 4.a	6	2.lauhilekoko

Tresneria eta Neurketa espezialitatea

Irakasgaia	Maila	ECTS	Egutegia
Seinaleak eta Sistemak	3.a edo 4.a	6	1.lauhilekoko
Sentsoreak eta Eragingailuak	3.a edo 4.a	6	1.lauhilekoko
Tresneria I	3.a edo 4.a	6	2.lauhilekoko
Elektronika Analogikoa	4.a	6	2.lauhilekoko
Kontrol Automatikoa I	4.a	6	2.lauhilekoko

Euskararen Plan Gidaria

Aurreko blokeetako hautazko irakasgaiez gain, ikasleak euskaraz ematen diren ondorengo irakasgaiak ere aukera ditzake:

Irakasgaia	Maila	ECTS	Egutegia
Euskararen Arauak eta Erabilera	3.a edo 4.a	6	1.lauhilekoko
Komunikazioa Euskaraz: Zientzia eta Teknologia	3.a edo 4.a	6	2.lauhilekoko

Egitura modularra

Gradua modulutan egituratuta dago. Horietan gaitasun multzo espezifikoagoak landu eta trebetasun zehatzak garatzen dira. Hona hemen Graduako moduluak eta horiei dagozkien irakasgaiak:

Modulua	Irakasgaiak
Matematika	Aljebra Lineala eta Geometria I
	Kalkulu Diferentziala eta Integrala I
	Analisi Bektoriala eta Konplexua
	Metodo Matematikoak
	Fisika Orokorra
Oinarrizko Kontzeptuak	Kimika I
	Kimika II
	Mekanika eta Uhinak
	Elektromagnetismoa I
	Elektronika
	Termodinamika eta Fisika Estatistikoa
	Optika
	Elektromagnetismoa II
	Teknika Esperimentalak I
	Teknika Esperimentalak II
Teknika Esperimentalak	Teknika Esperimentalak III
	Teknika Esperimentalak IV
	Konputaziorako Sarrera
	Metodo Konputazionalak
Tresna Konputazionalak	Fisika Modernoa
	Fisika Kuantikoa
	Egoera Solidoaren Fisika I
	Fisika Nuklearra eta Partikulena
	Elektrodinamika
Materiaren Egitura	Grabitazioa eta Kosmologia
	Astrofisika
	Fisika Aurreratuko Gaiak
Oinarrizko Fisika	

Modulua	Irakasgaiak
Egoera Solidoaren Fisika	Mekanika Kuantikoa
	Solidoen Egituren Propietateak
	Egoera Solidoaren Fisika II
	Ingurune Jarraituen Fisika
Tresneria eta Neurketa	Seinaleak eta Sistemak
	Sentsoreak eta Eragingailuak
	Tresneria I
	Elektronika Analogikoa
	Kontrol Automatikoa I
Gradu Amaierako Lana	Gradu Amaierako Lana
Euskararen Plan Gidaria	Euskararen Arauak eta Erabilera
	Komunikazioa Euskaraz: Zientzia eta Teknologia

Kanpoko praktikak

Fisikako Gradu Ikasketa Batzordeak onarpena eman ondoren, ikasleak kanpo praktikak egin ahal izango ditu gehienez hautazko 6 ECTS kreditu baliozkotzeko. Praktika horien bidez enpresa, ikerketa erakunde edo irakaskuntza zentro baten jardueretan parte hartuko da eta horrek ikaslearen prestakuntza aberastuko du. Helburu hau lortzen dela bermatzeko, Fisikako Gradu Ikasketa Batzordeak tutorea esleituko dio ikasleari.

Eskakizunak

- Graduan matrikulatuta egondako lehen urtea amaitzean ikasleak eduki beharko du gaindituda, gutxienez, lehen mailako kredituen %15
- Gradu bigarren urtea amaitzean ikasleak eduki beharko du gaindituda, gutxienez, lehen mailako kredituen %30
- Hirugarren ikastaroko matrikula egin ahal izateko, gaindituda behar dira 54 oinarritzko kreditu.
- Laugarren ikastaroko matrikula egin ahal izateko, gaindituda behar dira 54 oinarritzko kreditu.

Bigarren mailako irakasgaiak Graduaren testuinguruan

Graduko bigarren mailan, lehenengo mailan landutako kontzeptuetako batzuetan sakontzen da. Bigarren mailan landuko diren kontzeptuak eta trebetasunak finkatu egin behar dira, eta ikasleak maila honi dagozkion gaitasunak garatzeko besteko heldutasun maila lortu behar du.

Bigarren mailan hartutako gaitasunak:

- Gero eta abstrakzio matematiko handiagoa izatea, eta kalkulu zehatzera bideratzea
- Gero eta konplexuagoak diren egoera fisikoak matematikoki modelizatzeko gai izatea
- Babes matematikoarekin diskurtso logikoa antolatzeke gai izatea
- Fisikako adar nagusien eta beren aplikazioen oinarritzko printzipioak argi ulertzeko beharrezko ezagutzetako batzuk hartzea
- Fisikaren kontzeptu nagusiak barneratzen dituzten problemak egoki proposatzea eta ebatzea
- Fisikari buruzko problemak eta arazoak idatziz eta ahoz azaltzea, komunikazio zientifikoko trebetasunak garatzeko
- Esperimentuak modu independentean (inork gainbegiratu gabe) egiteko gai izatea, banaka eta/edo taldean.
- Emaitzak kritikoki aztertzeke eta baliozko ondorioak ateratzeko gai izatea, emaitzen ziurgabetasun maila ebaluatuta eta espero ziren emaitzekin, iragarpen teorikoekin edo argitaratutako datuekin alderatuta, baita horien garrantzia ebaluatzea ere.
- Datuen zenbakizko tratamenduan janztea eta informazioa grafikoki aurkeztu eta interpretatzeko eta norberaren emaitza zientifikoak aurkezteko gai izatea
- Datuak faltsutzea eta/edo iruzurrez irudikatzea eta/edo emaitzak plagiatzea portaera zientifiko ez-etikoa dela konturatzea

Egin beharreko jarduera motak

Hona hemen ikasteko prozesuan aurrera egiteko erabilitako irakaskuntza jarduerak: eskola magistralak, mintegiak, laborategiko praktikak eta ordenagailuko praktikak. Horiek guztiak lehenengo mailatik erabiltzen dira, nahiz eta irakasgai bakoitzean pixkanaka pisu erlatibo handiagoa hartzen duten Graduak aurrera egin ahala.

- Irakasgai "teorikoak": ez dago laborategiko praktikarik (*Analisi Bektoriala eta Konplexua, Metodo Matematikoak, Mekanika eta Uhinak, Elektromagnetismoa I, eta Elektronika*).
- "Laborategiko" irakasgaia: ia osorik laborategian ematen da (*Teknika Esperimentalak II*). Honako irakasgai hauei loturiko praktikak dira: Mekanika eta Uhinak, Elektromagnetismoa I, eta Elektronika.
- "Praktikak dituzten" irakasgaiak: aurreko bi motak nahasten ditu (*Fisika Modernoa*). Kontzeptu teorikoak eta gaitasun praktikoak landuko dira.

Oro har, irakasgai guztietan eskola magistralak daude eta horietan kontzeptu teorikoak landuko dira eta problemak ebaztera zuzendutako ikasgelako praktikak egingo dira. Mintegietan, aldiz, irakasgaiko hainbat alderdiren kontzeptu teorikoetan/praktikoetan sakonduko dute ikasleek, talde txikietan banatuta. Irakasgai gehienetan "problemen eskolak" ikasleen partaidetza aktiboan oinarrituko dira; horiek irakasleek jarritako edo ikasgelan sortutako ariketak ebazteko proposamenak egingo dituzte.

Mugikortasun programa

Zientzia eta Teknologia Fakultateak Erasmus, Sicue-Seneca, Latinoamerika eta Beste Norako Batzuk izeneko truke akademikoko programetan parte hartzen du. Truke Akademikoko dekanordeak egiten ditu koordinazio akademikoko lanak, titulazio bakoitzeko truke koordinatzaileen laguntzarekin. Koordinatzaileek kredituak onartzeko Baliozkotze Batzordearen irizpideak kontuan hartuta, bertako ikasleei aurretiko hitzarmen akademikoa egiteko aholkuak ematen dizkiote ikasleari, eta laguntza ematen diote xede unibertsitatean egiten duen egonaldia irauten duen bitartean.

2. - Taldearentzako informazio espezifiko

Ikasleen banaketa irakaskuntza taldeetan

Irakasleek, eskolen lehen astean zehar, ikasleen banaketa irakaskuntza talde desberdinetara emango dute.

Taldeari dagozkion jardueren egutegia

Zentroko eskola-egutegia webgune honetan kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/web/ztf-fct/calendario>

Ordutegi ofizialak, jarduera bakoitza emango den ikasgelen inguruko informazioarekin batera, eta azterketen egutegi ofiziala fakultateko web-orrian argitaratu eta eguneratuko dira:

<https://www.ehu.eus/eu/web/ztf-fct/ordutegiak-azterketak-eta-tribunalak>

Irakasleak

Gradu honetako ikasgaiak ematen dituzten irakasleen inguruko informazioa (harremanetarako datuak, tutoretza-orduak) graduako webgune instituzionalean kontsultatu daiteke:

<https://www.ehu.eus/eu/fisikako-gradua/irakasleak>

Lotura horretan, irakasle baten informazioa ikusi ahal izateko, nahikoa da irakaslearen izenaren gainean klik egitea.

3. - Bigarren mailako irakasgaiei buruzko informazioa

Irakasgaiak ordena alfabetikoaren arabera ordenatuta daude.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea

Zikl. Zehaztugabea

Plana GFISIC30 - Fisikako Gradua

Ikastaroa 2. maila

IRAKASGAIA

26651 - Analisi Bektoriala eta Konplexua

ECTS kredituak: 9

IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA

Irakasgai honetan aldagai errealeko funtzioen kalkulu diferentzial eta integralaren tresnak aurkezten dira eta aldagai konplexuko funtzioak, haien propietateak eta aplikazioak ikasten dira.

Irakasgai hau, Aljebra Lineala eta Geometria I, Kalkulu Diferentziala eta Integrala I eta Metodo Matematikoak irakasgaiekin batera, modulu bat osatzen du, bere helburu nagusia ikasleari beste moduluen alderdi fisikoetan zentratzea ahalbidetzen dion tresneria matematikoaren erdiespena dena. Halaber, abstrakzio matematikoaren eta zehaztasun kontzeptualaren estimua erdietsiko da.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK**GAITASUN ESPEZIFIKOAK**

- Aldagai anitzeko funtzioen diferentziagarritasunaren kontzeptua ulertu.
- Aldagai anitzeko funtzioen deribatuen kalkulurako teknikak ezagutu: deribatu partzialak, deribatu norabidetuak, katearen erregela eta Taylorren garapena.
- Funtzio inplizituaren eta alderantzizko funtzioaren teorema aplikatzen jakin.
- Aldagai anitzeko funtzioen mutur lokalak eta absolutuak, baldintzatuak eta baldintzarik gabekoak kalkulatzeko teknikak ezagutu.
- Aldagai anitzeko Riemannen integralak, lerro-integralak eta gainazal-integralak planteatzen eta ebazten jakin, eta haien aplikazio geometrikoak eta fisikoak ezagutu.
- Analisi bektorialeko teoremen esanahi geometriko eta fisikoa ezagutu, lerro-integral eta gainazal-integralen kalkulurako (Green, Stokes eta Gauss teorema).
- Ulertu aldagai konplexuko funtzio analitikoaren kontzeptua.
- Integral konplexuak bideen gainean planteatzen eta ebazten jakin.
- Cauchyren teorema integrala eta Cauchyren formula integrala ezagutu.
- Aldagai konplexuko funtzioak Taylor eta Laurenten serieetan garatzen jakin.
- Hondarren teorema integral konplexual, integral inpropioak eta serrien baturak kalkulatzeko aplikatzen jakin.

IKASTEAREN EMAITZAK

- Teorema egokiak ezagutzea, kasu zehatzerako aplikagarritasuna kontsideratzea eta, aplikagarriak izatekotan, erabiltzea kalkulu zehatz batean.
- Problema baten ahozko deskribapen baten aurrean, bere planteamendua modu eskematikoan grafikoki adieraztea, koordenatu eta magnitudeei sinboloak esleitzea eta sistema deskribatzen duten ekuazio matematikoak planteatzea.
- Begiratu batean matematikoa dirudien testu bat aztertzea eta planteamenduan akats logikoak aurkitzea, tribiala ez den problema baten kalkuluak argibide-diskurtsoarekin laguntzea.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. MUTURRAK. Deribatu partzialak. Goi-ordenako deribatuak. Taylorren teorema. Mutur lokalak. Mutur baldintzatuak. Mutur absolutuak.
2. FUNTZIO INPLIZITUAK. Funtzio inplizituaren teorema. Alderantzizko funtzioaren teorema.
3. INTEGRAL BIKOITZA. Bi aldagaiko funtzioen Riemannen integrala errektangeluen gainean. Integral bikoitza eremu orokorrangoetan. Aldagai-aldaketa integral bikoitzetan. Aplikazioak.
4. INTEGRAL HIRUKOITZA. Hiru aldagaiko funtzioen Riemannen integrala paralelepipedoen gainean. Integral hirukoitza eremu elementaletan. Aldagai-aldaketa integral hirukoitzetan. Aplikazioak.
5. LERRO-INTEGRALAK. Ibilbideak eta arku-luzera. Lehen eta bigarren mailako lerro-integralak. Birparametriazioak. Lerro-integralak kurba geometrikoen gainean.
6. GAINAZAL-INTEGRALAK. Gainazal parametrizatuak eta azalera. Lehen eta bigarren mailako gainazal-integralak.
7. ANALISI BEKTORIALEKO TEOREMAK. Eragile bektorialak. Green teorema. Stokesen teorema. Eremu kontserbakorrak. Gauss teorema.
8. ZENBAKI KONPLEXUAK. Forma binomikoa eta forma polarra. Eragiketa algebrakoak. Erroak. Zenbaki konplexuen ordena. Distantzia plano konplexuan.
9. ALDAGAI KONPLEXUKO FUNTZIOAK. Limiteak eta jarraitutasuna. Deribatu konplexua. Cauchy-Riemannen baldintzak. Funtzio holomorfoak. Funtzio harmonikoak.
10. ALDAGAI KONPLEXUKO OINARRIZKO FUNTZIOAK. Polinomioak. Erroak. Funtzio arrazionalak. Funtzio esponenziala eta logaritmoa. Berretura konplexuak. Funtzio trigonometrikoak eta haien alderantzizkoak. Funtzio hiperbolikoak.
11. INTEGRAZIO KONPLEXUA ETA CAUCHYREN TEOREMAK. Kurba plano konplexuan. Aldagai konplexuko funtzioen integrazioa kurben gainean. Kalkulu integralaren oinarriko teorema. Cauchyren teorema integrala. Cauchyren

formula integrala.

12. TAYLOR ETA LAURENTEN SERIEAK. PUNTU SINGULARRAK. Funtzio-segidak eta funtzio-serieak. Berretura-serieak. Taylorren teorema. Laurenten teorema. Puntu singularrak eta haien sailkapena.

13. HONDARRAK ETA HAIEN ERABILERA. Hondarraren definizioa. Hondarren teorema. Hondarrak kalkulatzeko metodoak. Funtzio trigonometrikoen integral erreal mugatuen kalkulua. Aldagai errealeko integral inpropio batzuen kalkulua. Fourierren transformatua. Laplaceren transformatua. Serieen baturak.

METODOLOGIA

Eskolak banatzen dira magistraletan, gelako praktiketan eta mitengietan, non metodologiak ezberdinak erabiliko diren.

Magistraletan eduki teorikoak ikasiko dira, adibide praktikoekin batera, problemen ebazpenean oinarritutako ikaskuntza bultzatzeko.

Gelako praktiketan gai bakoitzekin erlazionatutako problemak garatuko dira, ikaslek eskola magistraletan ikasitako kontzeptuak praktikan ipin ditzaten.

Azkenik, mintegiak egingo dira eduki teoriko-praktikoetan sakontzeko. Mintegietara joatea derrigorrezkoa da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	54	5	31						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	81	7,5	46,5						

Legenda:

M: Magistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa idatziak

Ebaluazioarako irizpideak:

- * Arrazonamenduetan eta definizioetan zehaztasuna.
- * Hizkuntza matematikoaren doitasuna.
- * Argudio-metodoen argitasuna eta ordena, pausuak azalduz.
- * Ariketen emaitzak zuzenak izatea.

Lauhilabete bakoitzaren bukaeran azterketa partzial bat egingo da. Bi lauhilabeteetako nota partzialak 5 edo 5 baino handiagoak badira, 10 gainera, ohiko deialdiko nota finala nota partzialen batezbestekoa izango da. Ez da nota partzialen batezbestekoa kontsideratuko horietakoren bat 5 baino txikiagoa bada, 10 gainera.

Ohiko deialdiko azterketan ikasleak aurretik gainditu ez dituen lauhilabeteen azterketa egin beharko du.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa idatzia

Ebaluazioarako irizpideak:

- * Arrazonamenduetan eta definizioetan zehaztasuna.
- * Hizkuntza matematikoaren doitasuna.
- * Argudio-metodoen argitasuna eta ordena, pausuak azalduz.
- * Ariketen emaitzak zuzenak izatea.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

J. E. Marsden, A. J. Tromba Cálculo Vectorial. Addison-Wesley iberoamericana
R.V. Churchill y J.W. Brown, Variable compleja y aplicaciones, McGraw-Hill

Gehiago sakontzeko bibliografia

F. Bombal, L. Rodríguez, G. Vera. Problemas de Análisis Matemático, (2 eta 3 aleak). Ed. AC
B. P. Demidovich, 5000 problemas de Análisis Matemático. Ed. Paraninfo
L. Volkovyski, G. Lunts, I. Aramanovich, Problemas sobre la teoría de funciones de variable compleja. Ed. Mir Moscu.
J. Mathews y R.L. Walker, Mathematical methods of physics. Benjamin
D. Pestana Galván, J.M. Rodríguez García, F. Marcellán Español. Variable compleja. Un curso práctico. Ed. Síntesis.
W.R. Derrick, Introductory complex analysis & applications. Academic Press

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

Mathematical Tripos: IA Vector Calculus: http://www.damtp.cam.ac.uk/user/sjc1/teaching/VC_2000.pdf
Lectures on Integration of Several Variables: www.physics.nus.edu.sg/~phyteoe/mm4/m252.ps
T. Tao, Complex Analysis for Applications. <http://www.math.ucla.edu/~tao/resource/general/132.1.00w/>
<http://math.fullerton.edu/mathews/complex.html>
George Cain. <http://people.math.gatech.edu/~cain/winter99/complex.html>
B. Cuartero eta F. Ruizena. http://www.unizar.es/analisis_matematico/varcomplej/prg_varcompleja.html

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2019/20

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztu gabea**Plana** GFISIC30 - Fisikako Gradua**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26640 - Elektromagnetismoa I

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Eremu elektromagnetikoaren oinarriak ikastea eta lantzea.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Eskuratutako gaitasunak:

G001. Problema behar bezala planteatzen eta konpontzen ikastea.

G005. Gai izatea autonomiaz aztertu, laburbildu eta arrazoitze.

G006. Gai izatea kritikoki aztertu, laburbildu eta arrazoitze.

G008. Gai izatea ideia, problema eta emaitza zientifikoak ahoz eta idatziz azaltze.

Competencias del módulo Conceptos Básicos (todas genéricas):

CM01. Adquirir los conocimientos necesarios para comprender con claridad los principios básicos de la Física Clásica, la Química y la Electrónica básicas y sus aplicaciones.

CM02. Plantear correctamente y resolver problemas que involucren los principales conceptos de la Física Clásica, la Química y la Electrónica y sus aplicaciones.

CM03. Documentarse y plantear de manera organizada temas relacionados con las materias del Módulo para afianzar o ampliar conocimientos y para discernir entre lo importante y lo accesorio.

CM04. Exponer por escrito y oralmente problemas y cuestiones sobre Física Clásica, Química y Electrónica, para desarrollar destrezas en la comunicación científica.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK**0. SARRERA**Karga elektrikoa. Ekarrekintza elektromagnetikoa. Lorentz-en indarra. \vec{E} eta \vec{B} eremuak. Hutseango Maxwell-en ekuazioak. Gainezarmenaren printzipioa. Ingurune makroskopikoak. Analisi bektorialaren berrikuspena.**1. HUTSEANGO EREMU ELEKTROSTATIKOA**

Coulomb-en legea. Eremu eta potentzial elektrostatiakoak. Karga-banaketa sinpleek sorturiko eremu elektrostatiakoak. Gauss-en teorema eta aplikazioak. Eroaleak. Poisson eta Laplace-n ekuazioak. Laplace-n ekuazioaren ebazpenak dimentsio bakar batean. Karga multzo baten energia elektrostatiakoak. Dipolo elektrikoa.

2. ELEKTROSTATIKA INGURUNE DIELEKTRIKOETANPolarizazioa. Polaritaturiko dielektrikoek sorturiko eremu elektrikoa, polarizazio-kargak. Gauss-en legea dielektrikoetan, desplazamendu elektriko bektorea. Materialen erlazio osagarriak, suszeptibilitate eta permitibitate elektrikoak. \vec{E} eta \vec{D} bektore elektrikoaren muga-baldintzak. Eremu elektrikoaren energi dentsitatea.**3. KORRONTE ELEKTRIKOA**

Korronte elektrikoaren definizioa eta natura. Jarraitasunaren ekuazioa. Ohm-en legea. Eroankortasun elektrikoa. Joule legea. Indar elektroeragilea. Muga-baldintzak. Oreka elektrostatikoranzko joera.

4. KORRONTE GELDIKORREN EREMU MAGNETIKOAKarga higikorren eta korronteen gaineke indarra: B eremu magnetikoa. Biot eta Savart-en legea. Korronte-banaketa sinpleek sorturiko eremu magnetikoa. Ampere eta Gauss-en legeak eremu magnetikorako. Adibideak. Potentzial bektorea. Urrun kokaturiko korronte-zirkuituak sorturiko eremu magnetikoa: momentu magnetikoa.**5. EREMU MAGNETIKOA INGURUNE MATERIALETAN**Momentu magnetiko atomikoak: orbitala eta spinekoa. Magnetizazioa. Magnetizaturiko inguruneak sorturiko eremu magnetikoa, magnetizazio korronteak. Gauss eta Ampère-n legeak ingurune materialetan. H bektorea. Suszeptibilitate eta iragazkortasun magnetikoak. Histeresia. Muga-baldintzak. Zirkuitu magnetikoak.**6. INDUKZIOA ETA ENERGIA MAGNETIKOA**

{Indukzio elektromagnetikoa. Faraday-Henry-ren legea. Akoplamendu magnetikoa: autoindukzioa eta zirkuituen arteko elkar-induktantzia. Akoplaturiko zirkuituen energia magnetikoa. Energi dentsitatea eremu magnetikoan.

7. MAXWELL-EN EKUAZIOAK ETA UHIN ELEKTROMAGNETIKOAK

Ampere-legearen orokorpena. Desplazamendu-korrontea. Maxwell-en ekuazioak. Eredu elektromagnetikoaren energia. Poynting-en bektorea. Uhin-ekuazioa. Uhin lau eta monokromatikoak ingurune ez-eroale perfektuetan. Espektrua elektromagnetikoa.

METODOLOGIA

Klase magistralak teoriaren aurkezpenarekin eta problemen ebazpenerako klase praktikoak.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	36	3	21						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	54	4,5	31,5						

Legenda: M: Maistrala S: Mintegia GA: Gelako p. GL: Laborategiko p. GO: Ordenagailuko p.
GCL: P. klinikoa TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikaslea azterketara ez badoa, ez aurkeztua agertuko da aktetan.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ikaslea azterketara ez badoa, ez aurkeztua agertuko da aktetan.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO (Berkeley physics course, vol. 2), E.M. Purcell. Ed. Reverté, S.A., (1994).

INTRODUCTION TO ELECTRODYNAMICS, David J. Griffiths
(third edition), Prentice Hall, New Jersey (1999).

FÍSICA (vol. II: CAMPOS Y ONDAS), M. Alonso y E.J. Finn. Fondo Educativo Interamericano, México (1970).

FUNDAMENTOS DE LA FÍSICA ELECTROMAGNÉTICA, J.R. Reitz, F.J. Milford eta R.W. Christy. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, S.A. Delaware (1996).

CAMPOS Y ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS, P. Lorrain y D.R. Corson. Selecciones Científicas, Madrid (1979).

CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS, R.K. Wangsness, Ed. Limusa, México DF (1983).

FÍSICA (vol. II), R. Feynman, D.R. Leighton y M. Sands. Ed. Fondo Educativo Interamericano, Bogotá (1972).

MANUAL DE MATEMÁTICAS, I. Bronshtein y K. Semendiaev, Ed. Rubiños, Madrid (1993).

Gehiago sakontzeko bibliografia

- 1) R. Feynman, D.R. Leighton y M. Sands. FÍSICA (vol II), Fondo Educativo Interamericano, Bogotá (1972)
- 2) E.M. Purcell. BERKELEY PHYSICS COURSE (Vol 2: Electricidad y Magnetismo), Reverté, Barcelona (1994)

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/ocw-fisica/elecmagnet/elecmagnet.xhtml>

<http://academicearth.org/courses/physics-ii-electricity-and-magnetism>

<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Physics/8-02Electricity-and-MagnetismSpring2002/CourseHome/>

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2019/20

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GFISIC30 - Fisikako Gradua**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26633 - Elektronika

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Elektronika irakasgaia 2. mailako derrigorrezko irakasgaietako bat da Fisikako Graduan, Ingeniaritza Elektronikoko Graduan eta Fisikako eta Ingeniaritza Elektronikoko Gradu Bikoitzean. Fisikako Graduan "Oinarrizko Kontzeptuak" moduluaren barruan dago eta Ingeniaritza Elektronikoko Graduan "Ingeniaritza Elektronikoen Oinarriak" moduluaren barruan. Irakasgaiaren helburua zientzia edota teknologia ikasketak burutuko dituzten ikasleek elektronikaren oinarrizko ezagutzak eskuratzea da.

Irakasgai honek elektronikaren oinarriak lantzen ditu parametro kontzentratuen abstrakzioetik abiatuz. Alde batetik, zirkuitu teoriaren oinarriak ezartzen dira, sare elektriko erresistibo linealak eta dinamiko linealak ebazteko erabiliko dena. Beste alde batetik, ikasleak sistema elektronikoen funtsezko konfigurazio eta gailuen azterketara barneratuko dira. Gaur egungo zirkuitu elektronikoen gehienetan erabiltzen diren oinarrizko gailu elektronikoen aurkeztuko dira, beraien ezaugarriak, zirkuituetan duten portaera eta aplikazio tipikoak aurkeztuz, bai seinale analogikoekin zein konmutazioan.

Elektronika irakasgaiari dagozkion laborategi praktikak bigarren lauhilekoan burutuko dira Teknika Esperimentalak II irakasgaiaren (2. mailako beste bi irakasgaitako praktikekin batera "Mekanika eta Uhinak" eta "Elektromagnetismoa I").

Elektronika irakasgaiaren, hurrengo urteetako zenbait irakasgaitan gailu, zirkuitu eta sistema elektronikoen konplexuagoren azterketari ekiteko oinarriak eta funtsezko kontzeptuak finkatuko dira hala nola, Tresneria I (Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 3. maila, Gradu bikoitzeko 3. maila eta Fisikako Gradu 3-4. mailako hautazkoa), Elektronika Analogikoa (Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 3. maila, Gradu bikoitzeko 4. maila eta Fisikako Gradu 4. mailako hautazkoa), Zirkuitu Linealak eta Ez-linealak (Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 3. maila eta Gradu bikoitzeko 4. maila), Elektronika Digitala (Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 3. maila eta Gradu bikoitzeko 4. maila), eta Gailu Elektronikoen eta Optoelektronikoen (Ingeniaritza Elektronikoko Gradu 3. maila eta Gradu bikoitzeko 4. maila).

Aurretiko baldintza bezala, irakasgai hau era egokian burutu ahal izateko oso gomendagarria da ekuazio sistema linealen ebazpenean trebakuntza izatea, hala nola zenbaki konplexuak, esponentzial konplexuak eta logaritmoak era egokian maneiatzea.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgaia era egokian burutzean ikasleek hurrengo emaitzak lortuko dituztela espero da:

- Zirkuitu elektronikoen eraginkortasunez ebatzi zirkuitu teoria eta gailu elektronikoen ezagutza uztartuz.
- Anplifikadore operazionala erabiltzen duten oinarrizko zirkuituak aztertu eta diseinatu.
- Elektronika arloko berariazko funtsezko terminologia era egokian erabili.
- Elektronikarekin erlazionatutako ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz adierazteko gai izan.

Ikaskuntza emaitza hauek Ingeniaritza Elektronikoko Gradu eta Fisikako Gradu ikasketa planetan modulu edota irakasgai mailan definitutako gaitasunen zehaztapena dira.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1- Elektronikaren hastapenak

2- Sistema elektronikoen

Seinale eta sistema analogiko eta digitalak. Oinarrizko bloke funtzionalak. Adibideak.

3- Zirkuitu teoriaren oinarriak

Parametro kontzentratuen hurbilketa. Zirkuitu teoriaren axiomak: Kirchhoff-en legeak. Zirkuituen ekuazio-sistemak: MNA ekuazioak eta sareen bidezko ebazpena.

4- Zirkuituen elementuak eta analisia

Elementuen deskribapena. Zirkuitu erresistibo linealak. Zirkuitu dinamiko linealak erregimen sinusoidalean. Zirkuitu teorema: Gainezarmen printzipioa, Thevenin eta Norton.

5- Diodoa eta aplikazioak

Juntura-diodoaren funtzionamendua. Korrante zuzeneko zirkuituak. Seinale txikiko zirkuituak. Aplikazioak: Zirkuitu artezteileak eta mugatzaileak.

6- Transistorea eta aplikazioak

BJT transistorea: BJT transistorearen funtzionamendua, Korrante zuzeneko zirkuituak, Seinale txikiko zirkuituak. MOSFET transistorea: MOSFET transistorearen funtzionamendua, Korrante zuzeneko zirkuituak, Seinale txikiko zirkuituak. Aplikazioak: anplifikazioa eta konmutazioa.

7- Anplifikadore operazionala eta aplikazioak

Anplifikadoreen oinarriko kontzeptuak. Anplifikadore operazionala. Aplikazioak: anplifikadore inbertsorea, anplifikadore ez inbertsorea, tentsio jarraitzailea, anplifikadore batutzailea, anplifikadore deribatzailea, anplifikadore integratzailea, iragazki aktiboak, tentsio konparadorea.

METODOLOGIA

Eskola magistraletan gai ezberdinen eduki teorikoak jorratuko dira ordenagailu bidezko aurkezpen eta arbeleko azalpenetan oinarrituz. Gai teoriko ezberdinak adibide errazekin lagunduko dira eta interneteko baliabideak ere erabiliko dira: bideoak eta irakasgaiarekin lotura duten web gune interesgarriak adibidez. Gainera, ikasleek ebatzi beharko dituzten problema sortak proposatuko dira. Eskola praktikoetan, adibide praktikoak garatu eta problemak zuzendu eta eztabaidatuko dira, ikasleen parte hartze zuzena bultzatuz. Irakasgaiaren irakaskuntza helburuak lortzeko gehien jorratuko den irakaskuntza metodologia problemen ebazpena izango da, problema hauek banaka zein taldeka landuko direlarik. Bukatzeko, ikusitako zenbait gaietan sakontzeko eta ikaskuntza kolaboratiboa bultzatzeko, mintegi teoriko/praktikoak burutuko dira.

Bestalde, ikasleen parte hartzea eta irakasle-ikasleen arteko komunikazioa bultzatu eta errazteko, eGela plataforma ere erabiliko da. eGelaren bidez ikasmaterial eta errekurso ezberdinak ikasleen eskura jarriko dira. Era berean, ikasturtean zehar zeregin ezberdinak bidaliko dira eGela bidez, tresna hau ikasleei beraiei ikasketa prozesua hobetzeko beharrezko feedback-a emateko erabiliko delarik.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	35	5	20						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	52,5	7,5	30						

Legenda:

M: Maistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikako

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 85
- Praktika (ariketak, kasuak edo buruketak) % 15

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

EBALUAZIO JARRAITU SISTEMA:

Prestakuntza aldiaren zehar ikasleek zenbait proba eta zeregin burutuko dituzte beren hobekuntza baloratzeko. Proba eta zeregin horiek honako pisua izango dute:

- Ikasgelan nahiz ikasgelatik kanpo egindako lanak eta ariketak entregatzea: irakasgaiaren notaren %15a.
- Lauhilekoaren erdialdean burutuko den banakako proba: irakasgaiaren notaren %15a. Idatzizko proba bat izango da, ebatzi beharreko 1-2 problemaz osatua. Proba burutzeko kalkulagailua erabili ahal izango da.

Azterketa egun ofizialean:

- Banakako amaierako proba: irakasgaiaren notaren %70a. Idatzizko proba bat izango da, ebatzi beharreko 3-4 problemaz osatua. Gutxienez problema hauetako baten atalen bat garatzeko galdera bat izango da. Proba burutzeko kalkulagailua erabili ahal izango da.

Azken kalifikazioa kalifikazio hauen batez besteko haztatua eginez lortuko da, baina ezinbestekoa izango da gutxienez 4 bat ateratzea banakako amaierako proban.

Kurtsoan zehar ikasleari entregatzen dituen lanak hobetzeko argibideak emango zaizkio, honela ikasleak hurrengo

zereginak hobetu ditzan beharrezko feedback-a jasoz.

EBALUAZIO JARRAITUARI UKO EGITEA:

Ikasleak ebaluazio jarraituari uko egin ahalko dio ebaluazioaren erregulazio araudiak adierazitako epean: 9 aste lauhilekoaren hasieratik kontatuta, zentroaren eskola egutegiaren arabera. Uko idatziz egingo da, modu egokian bete eta sinaturiko dokumentua irakasleari entregatuz. Kasu honetan, ikaslea azken ebaluazio sistema bidez ebaluatuko da.

AZKEN EBALUAZIO SISTEMA:

- Banakako amaierako proba: (irakasgaiaren notaren %100a). Azterketa egun ofizialean egingo den idatzizko proba bat izango da, ebatzi beharreko 4-5 problemaz eta garatzeko bi galderaz osatua. Proba burutzeko kalkulagailua erabili ahal izango da.

OHIKO DEIALDIARI UKO EGITEA:

Ohiko deialdiari uko egiteko nahikoa izango da amaierako probara ez aurkeztea.

EZOHICO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Ezohiko deialdia AZKEN EBALUAZIO SISTEMA bidez ebaluatuko da, ondoko eran:

-Banakako amaierako proba: (irakasgaiaren notaren %100a). Azterketa egun ofizialean egingo den idatzizko proba bat izango da, ebatzi beharreko 3-4 problemaz osatua. Gutxienez problema hauetako baten atalen bat garatzeko galdera bat izango da. Proba burutzeko kalkulagailua erabili ahal izango da.

Ohiko deialdian ebaluazio jarraitu bidez ebaluatutak izan diren ikasleek ebaluazioaren parte hori gorde ahalko dute, beren onurarako denean, idatzizko azterketatik dagokion portzentajea kenduz: klaseko proba (%15), ikasgelan nahiz ikasgelatik kanpo egindako lanak eta ariketak (%15). Edozein kasutan, irakasgaia gainditzeko ezinbestekoa izango da gutxienez 4 bat ateratzea banakako amaierako proban.

EZOHICO DEIALDIARI UKO EGITEA:

Ezohiko deialdiari uko egiteko nahikoa izango da amaierako probara ez aurkeztea.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Irakasgaiaren web orria eGelan.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- Mark Horenstein, "Microelectrónica: circuitos y dispositivos". Prentice Hall

Gehiago sakontzeko bibliografia

- Allan R. Hambley. "Electrical Engineering: Principles and Applications". Prentice Hall.
- Agarwal, Anant, and Jeffrey H. Lang. "Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits". San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier.
- William H. Hayt, Gerold W. Neudeck, Electronic circuit analysis and design, John Wiley & Sons, New York, 1995.
- Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith, Microelectronic circuits, Oxford University Press, New York, 1998.
- Norbert R. Malik, Circuitos electrónicos: análisis diseño y simulación, Prentice Hall, Madrid, 1996.
- Jacob Millman, Christos C. Halkias, Electrónica integrada: circuitos y sistemas analógicos y digitales, Hispano Europea, Barcelona, 1991.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

<http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-002-circuits-and-electronics-spring-2007/>
<http://www.computerhistory.org/semiconductor/>
<http://www.walter-fendt.de/ph14e/>
www.ieee.org

OHARRAK

IRAKASKUNTZA-GIDA

2019/20

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GFISIC30 - Fisikako Gradua**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26642 - Fisika Modernoa

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Mundu mikroskopikoa behatzeko teknikak deskribatu ondoren, Fisika Klasikoaren baliotasun mugak azpimarratu egingo dira eta uhin-partikula dualitatearen ideia sartuko da. Schrodinger-en ekuazioa planteatu eta erabili egingo da, dimentsio bakarreko sistemetan. Ekuazio Diferentzialak irakasgaietan ikasitako teknikak erabiliko dira osziladore harmonikoaren soluzioa lortzeko. Fisika Estatistikoaren oinarriko kontzeptuak erabiliz, mundu mikroskopikoa eta makroskopikoa lotuko dira.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgaiaren oinarri teorikoak ulertzeko beharrezkoa den ezaguera lortu.

Garratzitsua eta funtsezkoa dena bereiztea. Ezaguera zabaltzeko eta finkatzeko erabilgarria izan daiteken irakasgaiaren inguruko informazioa eskuratzeko.

Irakasgaiari buruzko edukinak bai idatziz eta ahoz transmititzeko ahalmenak garatu.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

A. Blokea: Gertaera Kuantikoak.

1. - Teoria atomikoa. Eredu atomikoak. Rutherford-en eredua.
2. - Lehenengo gertaera kuantikoak. Gorputz beltzaren erradiazioa. Teoria klasikoak. Planck-en teoria.
3. - Efektu fotoelektrikoa. Einstein-en teoria. Compton-en efektua. Franck eta Hertz-en esperimentua. Partikula-bikoteen sormena eta deuseztapena. Argiaren izaera bikoitza.
4. - Espektro atomikoak. Bohr-en eredua atomo hidrogenoiderako.
5. - Sommerfeld-en atomoa. Bohr eta Sommerfeld-en kuantizazio legeak. Adibideak. Teoria kuantikoaren arazoak.
6. - Uhinak (laburpena)
7. - De Broglie-ren postulatuak. Emaizta esperimentalak. Zirrikitu bikoitzaren saiakuntza: partikula klasikoak, uhinak, partikula mikroskopikoak.
8. - Uhin-funtzioak. Argiarekiko parekotasunak. Determinismoaren uztea. Uhin-funtzioaren interpretazio estatistikoa.
9. - Fourier-en transformatuak. Uhin-fardelak. Adibideak. Heisenberg-en ziurtasun eza-ren printzipioa.
10. - Partikula askea dimentsio bakar batean. Schrodinger-en ekuazioa.

B. Blokea: Mekanika estatistikoa.

1. - Sarrera. Mikroegoerak eta makroegoerak. Adibideak.
2. - N partikula bereizgarri osatutako multzoa. Boltzmann-en banaketa. Entropia. Partizio-funtzioa.
3. - Adibideak: material paramagnetikoa, osziladore harmonikoa.
4. - Gas monoatomikoa. Bereizgarritasuna. Gas ideala. Ezaugarriak. Abiadura-banaketa. Gibbs-en paradoxa.
5. - Gas ideala eta biatomikoa. Biraketa eta bibrazioa.
6. - Estatistika kuantikoak. Egoera-dentsitatea. Elektroi gasa. Fotoi gasa. Bose-ren kondentsazioa.

METODOLOGIA

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	24	3	18	15					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	24	4,5	46,5	15					

Legenda:

M: Maistrala

S: Minteia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren A blokea (Fisika Kuantikoa) bukatutakoan (AP) azterketa partziala egingo da.

- Aurreko azterketa gainditzen duen ikasleak, ohiko deialdiko (AF) azterketa finalean aukera izango du B blokeari buzuzko azterketa egiteko, soilik.

Kasu honetan, (IE) irakasgaiaren emaitza aurreko bi azterketen batezbestekoa izango da, $IE=0.5(AP+AF)$.

- Ikasleak azterketa partziala gainditzen ez badu, edo nahiz eta partziala gainditu, ohiko deialdian irakasgai osoaren azterketa finala egin nahi badu, irakasgaiaren emaitza azterketa finalean lortutako emaitza izango da.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Azterketa (%100)

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ez dago derrigorrezko materialik.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- * R. Eisberg & R. Resnick, "Física Cuántica", Editorial Limusa 1978.
- * P.A. Tipler, R.A. Llewellyn "Modern Physics", Freeman 1999.
- * D.H. Trevena, Statistical Mechanics, 1996.
- * A.M. Glazer, J. Wark, Statistical Mechanics: a survival guide, Oxford University Press, 2001.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- * C. Sánchez del Río (coord.) "Física Cuántica" (vol. 1 y 2). Eudema Universidad 1991.
- * R.P. Feynman, Vol III, The Feynmann Lectures on Physics, Fondo Educativo Interamericano.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

TEACHING GUIDE

2019/20

Centre 310 - Faculty of Science and Technology**Cycle** Indiferente**Plan** GFISIC30 - Bachelor's Degree in Physics**Year** Second year**SUBJECT**

26852 - Mathematical Methods

ECTS Credits: 12**DESCRIPTION & CONTEXTUALISATION OF THE SUBJECT**

Introduction to ordinary differential equations and partial differential equations, probability and statistics and geometry.

COMPETENCIES/LEARNING RESULTS FOR THE SUBJECT

Degree competences (all transversal):

G001. Learn to pose and solve problems correctly.

G005. Be able to organize, plan and learn autonomously.

G006. Be able to analyze, synthesize and reason critically.

G008. Be able to present ideas, problems and scientific results orally and in writing.

All Mathematics module competences (all generic):

CM01. Appreciate mathematical abstraction and redirect it for the concrete calculation.

CM03. Be able to organize a logical discourse with mathematical support.

CM02. Approach correctly and solve problems involving the main concepts of Classical Physics, Chemistry and Electronics and their applications.

THEORETICAL/PRACTICAL CONTENT

Programme

1. Introduction to differential equations

Definition, classification. Concepts of existence, uniqueness and methods for obtaining solutions.

2. First order ordinary differential equations

Definition. Geometric meaning. Exact equations, separate variables. Integrating factors; separable and linear equations.

Transformation methods: homogeneous and Bernoulli equations.

3. Higher order ordinary differential equations

Reduction of order. Linear equations. Dependence and linear independence of functions. Linear homogeneous equations: fundamental solution system and Liouville formula. Complete linear equations: variation of constants and Cauchy method.

Dirac Delta as a generalized function and elementary solution. Concept of distribution.

4. Systems of ordinary differential equations

Reduction to an equation. First integral. Linear homogeneous and complete systems. Exponential of matrices.

5. Laplace transformation

Definition and basic properties. Convolution Application to initial value problems for linear equations and systems of linear equations.

6. Power Series solutions

Regular and singular regular points. Frobenius method. Special functions: Hermite, Bessel, Legendre.

7. Nonlinear equations and stability theory

Stability concept. Balance points. Stability of linear systems. Linear stability Conservative systems.

8. Sturm-Liouville and Green's function

Spaces of functions and developments in sets of orthogonal functions. Problems with values at the border. Theory of Sturm-Liouville. Fourier series.

9. Partial differential equations

Introduction to partial differential equations. Boundary problems and separation of variables. Use of integral transformations in the resolution of boundary problems. Characteristics in second order equations: classification.

10. Probability

Introduction to probability. Basic discrete distributions. Probability distributions. Moments. Random variable functions.

Characteristic function. Central limit theorem.

11. Statistics

Statistics Estimators Estimation by confidence intervals.

12. Introduction to geometry

Geometry of curves. Geometry of surfaces.

METHODS

Lectures on theoretical aspects, and practical problem-solving sessions.

TYPES OF TEACHING

Type of teaching	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Classroom hours	72	6	42						
Hours of study outside the classroom	108	9	63						

Legend:

M: Lecture S: Seminario GA: Pract.Class.Work GL: Pract.Lab work GO: Pract.computer wo
GCL: Clinical Practice TA: Workshop TI: Ind. workshop GCA: Field workshop

ASSESSMENT SYSTEMS

- Final assessment system

TOOLS USED & GRADING PERCENTAGES

- Extended written exam 100%

ORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

- Written exam including problem-solving exercises.

- There will be a first term exam in January . Those students with at least a pass (5 out of 10) may choose to only sit the part corresponding to the second term in the ordinary call (final) exam. The marks from the partial exam will not be carried over to the resit (extraordinary call) exam.

- Not taking the ordinary call (convocatoria ordinaria) exam equals giving up the call (renuncia a la convocatoria).

EXTRAORDINARY EXAM CALL: GUIDELINES & DECLINING TO SIT

- Written exam including problem-solving exercises.

COMPULSORY MATERIALS

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

BIBLIOGRAPHY

Basic bibliography

- * K. F. Riley, M. P. Hobson, and S.J. Bence Mathematical Methods for Physics and Engineering Cambridge University Press (3d rev. ed. 2006))
- * M. D. Greenberg Foundations of applied mathematics Prentice-Hall (1978)
- * J. Mathews and R.L. Walker Mathematical methods of physics Benjamin (1970)
- * H.F. Weinberger Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales Reverté (1986)
- * W. E. Boyce y R. C. DiPrima Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera 4[tm] Ed., Limusa (1998)
- * L. Elsgoltz Ecuaciones diferenciales y calculo variacional URSS (1994)
- * P. Z. Peebles Probability, random variables, and random signal principles McGraw-Hill (1987)
- * A. V. Pogoriélov, "Geometría diferencial", URSS

In-depth bibliography

Journals

Useful websites

REMARKS

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GFISIC30 - Fisikako Gradua**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26639 - Mekanika eta Uhinak

ECTS kredituak: 15**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Mekanika eta Uhinak irakasgaia funtsezkoa da Fisika eta Ingeniaritza Elektronikako graduetan, bertan ikasitako ezaguerak oinarritzkoak baitira Fisikako irakasgai gehienetan. Garrantzitsua da lehenengo mailako Fisika eta Matematikan ikusitako kontzeptuak ondo barneratuta izatea. Gainera egunean eraman behar dira bigarren mailako matematikako irakasgaiak.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

CM01 – Fisika Klasikoa, Kimika, eta Elektronika eta bere aplikazioen funtsak ulertzeko beharrezko ezagutzak lortu
CM02 - – Fisika Klasikoa, Kimika, eta Elektronika eta bere aplikazioen oinarritzko kontzeptuen inguruko problemak modu egokian planteatu eta ebatzi.

CM03 – Dokumentatu eta Moduluko irakasgaiekin erlazionaturiko gaiak modu antolatuan planteatu, ezagutzak finkatu edo zabaltzeko, eta garrantzitsua dena osagarrietatik bereizteko.

CM04 - Fisika Klasikoa, Kimika, eta Elektronikaren inguruko problema eta kuestioak idatziz zein ahoz azaldu, komunikazio zientifikoaren arloan trebetasuna garatzeko.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Mekanika eta Uhinak (15 ECTS, derrigorrezkoa, 2. ikasmaila)

1- Erlatibitate berezia

Erlatibitatearen printzipioa eta argiaren abiadura. Minkowski-ren diagrama. Lorentz-en transformazioak. Lorentz eta FitzGerald-en uzkuradura eta denboraren zabalkuntza. Abiaduren transformazioa. Dinamika erlatibista. Momentu lineala. Masa eta energia. Masa gabeko partikulak. Doppler efektu erlatibista. Talkak. Fotoien igorpena eta xurgapena. Compton efektua.

2- Indar zentralak

Bi gorputzen problema. Higidura-ekuazioak eta higidura-konstanteak. Energia potentzial eraginkorra. Kepler-en problema: orbita newtondarrak. Orbita ez-newtondarrak. Sakabanatze-sekzio eragilea. Rutherford-en sakabanatzea.

3- Solido zurruna

Partikula-sistema dinamika. Coriolis-en teorema. Solido zurrunaren definizioa eta zinematika. Momentu angeluarra eta inertzia-tentsorea. Energia zinetikoa. Ardatz paraleloen teorema eta Steiner-en formula. Inertzia-ardatz eta χ momentu nagusiak. Euler-en ekuazioak. Higidura askea. Puntu finkoa duen ziba simetrikoaren prezesioa.

4- Mekanika analitikoa

Loturak eta koordenatu orokortuak. Aldakuntza-kalkuluaren hastapenak. Sistema kontserbatzaileen lagrangearra eta Hamilton-en printzipioa. Lagrange-ren ekuazioak. Koordenatu ziklikoak eta kontserbazio-printzipioak. Hamiltondarra eta Jacobi-ren integrala. Legendre-ren transformazioa eta formalismo kanonikoa.

5- Oszilazio txikiak

Oreka egonkorra eta osziladore harmonikoa. Fasoreak. Osziladore harmoniko indargetua. Osziladore harmoniko bortxatua. Erresonantzia. Gainezarmenaren printzipioa. Fourier-en analisisa eta espektroa. Taupadak. Osziladore harmoniko anisotropoa bi dimentsiotan: Lissajous-en irudiak. Oszilazio mihiztatuak. Modu normalak: maiztasun eta koordenatu normalak. Oszilazio bortxatuak eta erresonantzia. Soka diskretua eta limite jarraitua.

6- Uhin-higidura

Uhin bidaiariaren kontzeptua. Fase-abiadura. Uhin-ekuazioa. Uhin harmonikoak: maiztasuna eta uhin-luzera. Uhin periodikoak. Fourier-en analisisa. Ingurune sakabanatzaileak eta talde-abiadura. Uhin elastikoak barra batean. Presio-uhinak. Zeharkako uhinak soka batean: polarizazioa. Uhinaren energia eta momentu lineala. Uhinak bi eta hiru dimentsiotan. Uhin elektromagnetiko lauak. Doppler efektua akustikoa.

7- Uhin-fenomenoak

Islapena. Errefrakzioa. Islapen- eta transmisio-koefizienteak. Interferentzia. Bi zirrikituren esperimentua. Uhin geldikorrek. Uhin-gidak. Difrakzioa.

METODOLOGIA

Ikasleek ikasi behar dituzten ezaguerak eskola magistraletan azalduko dira.

Gelako praktiketan alde zaureretik proposatutako ariketak ebazten dira. Denbora emango zaie ikasleei ariketak alde zaureretik lantzeko eta zailtasunak identifikatzeko.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	90	8	52						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	135	12	78						

Legenda: M: Maistrala S: Minteioa GA: Gelako d. GL: Laborateko d. GO: Ordenagailuko d.
GCL: P. klinikoa TA: Tailerra TI: Tailer Ind. GCA: Landa d.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Idatzizko azterketa %100

Azterketen egutegia honako esteka honetan ikus daiteke:

<http://www.ehu.eus/eu/web/ztf-fct/horarios-examenes>

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Idatzizko azterketa %100

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

BIBLIOGRAFIA

Oinarritzko bibliografia

- * A. P. French, Relatividad Especial, Reverté 1996.
- * T. W. B. Kibble and F. H. Berkshire, Classical Mechanics, 4th ed. Addison Wesley Longman 1996.
- * A. Rañada, Dinámica Clásica, Alianza 1992.
- * J. R. Taylor, Classical Mechanics, University Science Books 2005.
- * M. Alonso y E. J. Finn, Física, vol. II, Fondo Educativo Interamericano 1986.
- * F. S. Crawford Ondas, Reverté 1991.
- * R. P. Feynman, R. B. Leighton and M. L. Sands, Física, Addison-Wesley Iberoamericana 1987.

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

- * Physics Teacher
- * American Journal of Physics
- * European Journal of Physics

Interneteko helbide interesgarriak

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
<http://www.colos.org/>
<http://webphysics.davidson.edu/Applets/TaiwanUniv/index.html>

OHARRAK

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GFISIC30 - Fisikako Gradua**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26852 - Metodo Matematikoak

ECTS kredituak: 12**IRAKASGAIAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, a la probabilidad y estadística y a la geometría.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Eskuratutako gaitasunak:

G001. Problemak behar bezala planteatzen eta konpontzen ikastea.

G005. Gai izatea autonomiaz aztertu, laburbildu eta arrazoitzeko.

G006. Gai izatea kritikoki aztertu, laburbildu eta arrazoitzeko.

G008. Gai izatea ideia, problema eta emaitza zientifikoak ahoz eta idatziz azaltzeko.

Todas las competencias módulo de Matemáticas (Genéricas las 3):

CM01. Apreciar la abstracción matemática y reconducirla para el cálculo concreto.

CM03. Ser capaz de organizar un discurso lógico con apoyatura matemática.

CM02. Plantear correctamente y resolver problemas que involucren los principales conceptos de la Física Clásica, la Química y la Electrónica y sus aplicaciones.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

1. Oinarrizko kontzeptuak.

Definizioa eta sailkapena. Ekuazio diferentzialen soluzio motak. Existentzia, bakartasunaren kontzeptuak eta ebazpen-metodoak.

2. Lehen ordenako ekuazioak.

Definizioa eta esanahi geometrikoa. Ekuazio zehatzak: aldagai bananduak. Faktore integratzaileak: ekuazio banangarriak eta linealak. Transformazio-metodoak: ekuazio homogeneoak eta Bernoulliren ekuazioa.

3. Goi-ordenako ekuazioak.

Definizioa. Ordena-beheratzea. Ekuazio linealak. Funtzioen menpekotasun lineala. Ekuazio lineal homogeneoak: oinarrizko soluzio sistema eta Liouville-ren formula. Ekuazio lineal osoak: konstanteen aldakuntza. Dirac-en delta: oinarrizko soluzioa eta funtzio orokortuak. Distribuzioak.

4. Ekuazio diferentzialen sistemak.

Definizioa eta esanahi geometrikoa. Lehen ordenako sistemak. Ekuazio batera laburtzea. Lehen integrala. Sistema lineal homogeneoak eta osoak. Matrizeen exponenzialak.

5. Laplace-ren transformazioa.

Definizioa eta oinarrizko propietateak. Alderantzizko transformazioa. Konboluzioa. Koefiziente konstanteetako sistema linealen hastapen-baldintzen problemen ebazpena.

6. Ekuazio linealen serieen bidezko ebazpena.

Puntu arruntak eta singular erregularrak. Frobenius-en metodoa. Zenbait funtzio berezi (Hermite-ren eta Legendre-ren polinomioak eta Bessel-en funtzioak) eta euren ekuazioak.

7. Ekuazio ez-linealetarako sarrera eta egonkortasunaren teoria.

Egonkortasunaren kontzeptua. Oreka puntuak eta puntu kritikoak. Oreka puntuen inguruko egonkortasun lineala. Fase espazioa.

8. Sturm-Liouville-ren teoria eta Green-en funtzioak.

Funtzio espazioak. Funtzio ortogonalen bidezko garapenak. Mugalde-baldintzapeko problemak. Sturm eta Liouville-ren teoria. Green-en funtzioa. Fourier-en serieak.

9. Deribatu partzialetako ekuazioak.

Deribatu partzialetako ekuazioetarako sarrera. Mugalde problemak eta aldagaien banantzea. Mugalde problemen ebazpena transformazio integralen bidez. Sailkapena eta karakteristikien metodoa.

10. Probabilitatea.

Probabilitaterako sarrera. Oinarrizko distribuzio diskretoak. Probabilitate-distribuzioak. Momentoak. Ausazko aldagaien funtzioak. Funtzio karakteristikoa. Limite zentralaren teorema.

11. Estatistika.

Oinarrizko estatistika eta hipotesi egiaztatzea. Estatistikoaren kontzeptua. Konfidantza-tarteen bidezko kalkulua.

12. Geometriarako sarrera.

Kurben geometria. Gainazalen geometria.

METODOLOGIA

Klase magistralak teoriaren aurkezpenarekin eta problemen ebazpenerako klase praktikoa.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak	72	6	42						
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.	108	9	63						

Legenda:

M: Maistrala

S: Mintegia

GA: Gelako p.

GL: Laborategiko p.

GO: Ordenagailuko p.

GCL: P. klinikoa

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa p.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 100

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

- Idatzizko azterketa, problemen ebazpena barne.

- Azterketa partziala egongo da Urtarrilean. Azterketa honetan 10etik 5 bat ateratzen dutenek, ohiko azterketan soilik bigarren partzialeko zatia egin dezakete nahi izanez gero. Partzialaren nota ez da ezohiko azterketarako gordeko.

- Ohizko deialdiko azterketara ez joateak, ikasleak deialdiari uko egitea esan nahiko du.

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

-Idatzizko azterketa, problemen ebazpena barne.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

* K. F. Riley, M. P. Hobson, and S.J. Bence Mathematical Methods for Physics and Engineering Cambridge University Press (3d rev. ed. 2006))

* M. D. Greenberg Foundations of applied mathematics Prentice-Hall (1978)

* J. Mathews and R.L. Walker Mathematical methods of physics Benjamin (1970)

* H.F. Weinberger Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales Reverté (1986)

* W. E. Boyce y R. C. DiPrima Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera 4[tm] Ed., Limusa (1998)

* L. Elsgoltz Ecuaciones diferenciales y calculo variacional URSS (1994)

* P. Z. Peebles Probability, random variables, and random signal principles McGraw-Hill (1987)

* A. V. Pogoriélov, "Geometría diferencial", URSS

Gehiago sakontzeko bibliografia

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

OHARRAK

A level of B2 or higher is recommended to attend courses taught in English.

IRAKASKUNTZA-GIDA

2019/20

Ikastegia 310 - Zientzia eta Teknologia Fakultatea**Zikl.** Zehaztugabea**Plana** GFISIC30 - Fisikako Gradua**Ikastaroa** 2. maila**IRAKASGAIA**

26641 - Teknika Esperimentalak II

ECTS kredituak: 6**IRAKASGAIAAREN AZALPENA ETA TESTUINGURUA ZEHAZTEA**

Esperimentazio-irakasgai honetan irakasgai ezberdinetan ikusitako kontzeptu teorikoen inguruko praktikak (Uhin Mekanikoak eta Oszilazioak, Elektromagnetismoa eta Uhin Elektromagnetikoak, eta Elektronika) burutzen dira. Praktika hauek gai teorikoetan deskribatu diren fenomenoaren ikuspuntu osagarria eskaintzen dute. Metodo esperimentalak, neurketa-teknikak eta tresneria-teknologia lantzen dira halaber.

GAITASUNAK / IRAKASGAIA IKASTEAREN EMAITZAK

Irakasgai honetan landuko diren gaitasunak honakoak dira:

- Zientzia eta ingeniartzako oinarrizko problemak segurtasunez planteatu eta ebatzi.
- Fisikan edota ingeniartza elektronikoan erabiltzen diren oinarrizko teknika esperimentalak ezagutu.
- Esperimentu eta zirkuituen muntaketa praktikokoan trebezia erakutsi eta neurketa tresneria modu egokian erabili, talde-lana bultzatuz.
- Jorratuko diren teknika esperimentalekin erlazionatutako eta hauen bidez lorturiko ezagutzak, emaitzak eta ideiak idatziz zein ahoz adierazteko gai izan.

Gaitasun hauek Ingeniaritza Elektronikoko Graduko eta Fisikako Graduko ikasketa planetan modulu edota irakasgai mailan definitutako gaitasunen zehaztapena dira.

EDUKI TEORIKO-PRAKTIKOAK

Irakasgai honetako laborategi-praktikak bi multzotan banatzen dira.

A multzoa: Oszilazioak, uhin mekanikoak, elektromagnetismoa eta uhin elektromagnetikoak.

- Indargeturiko eta bortxatutako oszilazioak (M1)
- Uhin egonkorak soka batean (M2)
- Elektroiaren e/m arrazoiaren neurketa (EM1)
- Eroale eta erdieroaleen erresistibitatearen T-rekiko aldaketa (EM2)
- Iman eta harilen eremu magnetikoa (EM3)
- Uhin-luzeraren neurketa eta mikrouhinetako igorlearen erradiazio-diagrama (EM4)

B multzoa: Elektronika

- Oinarrizko aplikazioak diodo eta anplifikadore operazionalekin (E1)
- Audio ekualizazioarako iragazki aktiboak (E2)
- Oinarrizko igorle komuneko etapa anplifikadorea (E3)

Derrigorrezko praktika hauetaz gain, eta kasuaren arabera, beste praktika baten sakontzea burutuko da:

- Material ferromagnetikoen histeresi-zikloa.
- RC zirkuituaren jokaera iragazki moduan.

METODOLOGIA

Irakasgaia mintegi (4 eskola ordu) eta laborategi-praktiketan (56 eskola ordu) oinarritzen da.

Mintegia praktikak egin aurretik burutuko da eta bertan praktiken garapenerako funtsezko diren kontzeptuak, graduko irakasgai ezberdinetan lantzen direnak, gogorarazi eta nabarmenduko dira. Mintegi horiek derrigorrezkoak dira ikasle guztientzat.

Praktikei dagokienez, laborategiko jardueraz gain, dagozkien aurretikako kalkulu edota txosten eta iruzkinak burutuko dira. Praktika guztiak (9 saio) derrigorrezkoak dira ikasle guztientzat.

Bestalde, ikasleen parte hartzea eta irakasle-ikasleen arteko komunikazioa bultzatu eta errazteko, eGela plataforma ere erabiliko da.

IRAKASKUNTZA MOTAK

Eskola mota	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Ikasgelako eskola-orduak		4		56					
Ikaslearen ikasgelaz kanpoko jardueren ord.		6		84					

Legenda:

M: Maistrala

S: Minteola

GA: Gelako d.

GL: Laborategiko d.

GO: Ordenagailuko d.

GCL: P. klinikoak

TA: Tailerra

TI: Tailer Ind.

GCA: Landa d.

EBALUAZIO-SISTEMAK

- Ebaluazio jarraituaren sistema
- Azken ebaluazioaren sistema

KALIFIKAZIOKO TRESNAK ETA EHUNEKOAK

- Garatu beharreko proba idatzia % 30
- Praktiak (ariketak, kasuak edo buruketak) % 70

OHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazio jarraituaren sistemak honako hauek hartuko ditu kontuan:

-Praktiak (laborategiko jardura eta txostenak): notaren %70a.

-Idatzizko proba, praktikak bukatutakoan burutuko dena: notaren %30a. Ebaluazio jarraitua egiten duten ikasleentzat hau da ohiko deialdiko azterketa bakarra.

Batez bestekoa egin ahal izateko bai praktikak bai azterketa gainditu behar dira.

Irakasgaiaren ebaluazioa blokeka burutuko da eta irakasgaia gainditu ahal izateko, bloke biak gainditu beharko dira (1 Blokea: Uhin Mekanikoak eta Oszilazioak + Elektromagnetismoa eta Uhin Elektromagnetikoak. 2 Blokea: Elektronika)

Ebaluazio jarraitua egin nahi ez duten ikasleek ebaluazio jarraituari uko egiten diotela jasotzen duen idatzi bat aurkeztu beharko diote irakasleari, eta horretarako, lauhilekoa hasten denetik bederatzi asteko epea izango dute. Ikasle hauei azken ebaluazioaren sistema aplikatuko zaie.

Azken ebaluazioaren sistemak honako hauek hartuko ditu kontuan:

-Azterketa Idatzizko proba, azterketa egun ofizialean burutuko dena: notaren %30a

-Laborategiko proba: notaren %70a

Ikasleak azterketa egun ofizialean egin beharreko idatzizko proba gainditzeko badu, irakasgaiaren gaitasun guztiak ebaluatzen dituen berariazko laborategiko proba egin beharko du. Irakasgaia gainditzeko ezinbestekoa da proba hau modu egokian burutzea.

Aukeratutako ebaluazio sistemari dagokion idatzizko probara ez aurkezte hutsak ohiko deialdiari uko egitea ekarriko du. (Ebaluazio jarraituaren sisteman proba hau praktikak bukatutakoan burutuko da, azken ebaluazio sisteman azterketa egun ofizialean).

EZOHIKO DEIALDIA: ORIENTAZIOAK ETA UKO EGITEA

Irakasgaiaren ebaluazioa azken ebaluazioaren sistemaren bidez burutuko da, baina ebaluazio jarraituaren bidez lortutako emaitza positiboak gordeko dira.

Azterketa egun ofizialean egin beharreko probara ez aurkezte hutsak ez-ohiko deialdiari uko egitea ekarriko du.

NAHITAEZ ERABILI BEHARREKO MATERIALAK

Ikasleak ondoko materialerekin sartuko dira laborategian:

laborategiko koadernoak, papera, kalkulagailua, boligrafoa, arkatza eta borragoma.

BIBLIOGRAFIA

Oinarrizko bibliografia

- "Laboratorio de Electricidad y Magnetismo", F. Nuñez, Ed. Urmo, Bilbao, 1972.
- "Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio", S. Wolf, R. F. M Smith, Pearson Education, Mexico, 1992.
- "Fisika Praktiak (I) Mekanika eta Elekrika", UEUko Fisika Saila, Bilbo, 1995.
- "Fisika zientzilari eta ingeniariarentzat", P.M. Fishbane, S. Gasiorowicz eta S.T. Thornton, UPV/EHU Argitalpen Zerbitzua, 2008.

Gehiago sakontzeko bibliografia

- "Microelectrónica: circuitos y dispositivos", M. Horenstein, Prentice Hall Latinoamericana, 1997.
- "Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos", S. Franco, 3. Argitalpena, McGraw Hill Interamericana, Mexico, 2005.

Aldizkariak

Interneteko helbide interesgarriak

Irakasgaiaren eGela Web orria

Beste web helbideak:

<http://ocw.ehu.es/ciencias-experimentales/fundamentos-fisicos-de-la-ingenieria/practicas-y-ejercicios/>

<http://www.lawebdefisica.com/contenidos/experim.php>

<http://academicearth.org/courses/circuits-and-electronics>

<http://202.117.16.30:2009/OcwWeb/Physics/8-13-14Fall-2004-Spring-2005/Labs/index.htm>

http://physics.suite101.com/article.cfm/college_physics_laboratory_tips

<http://web.mit.edu/8.02t/www/802TEAL3D/visualizations/coursenotes/index.htm>

OHARRAK