

Eraikinen Fisika: Bero- eta masa-transferentzia itxituratan

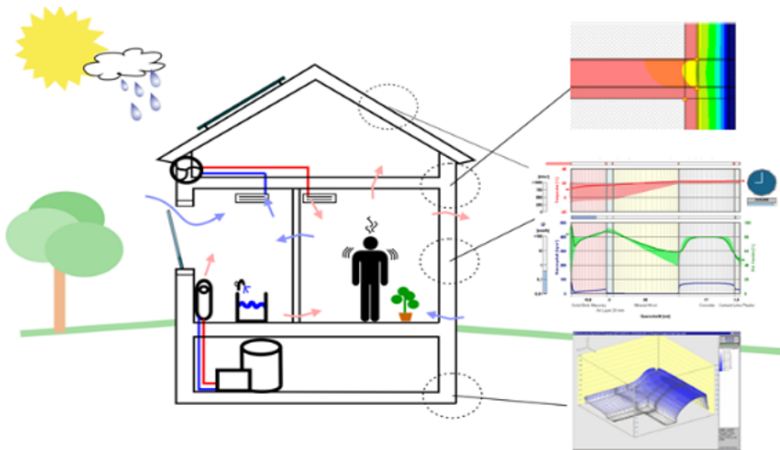
IRAKASKUNTZA GIDA



Universidad del País Vasco
 Euskal Herriko Unibertsitatea



Eraikinen fisika: Bero- eta masa-transferentzia itxituratan



- Iñaki Gómez Arriaran
- Moises Odriozola Maritorea
- Koldobika Martín Escudero
- Estibaliz Pérez Iribarren
- Joseba Gainza Barrencua
- Aitor Erkoreka González

Irudia: Fraunhofer Institute for Building Physics IBP
https://wufi.de/en/wp-content/uploads/sites/11/2014/04/800x321_WUFI-Plus-Schaubild.png





ikasTHERM
ACTIVE LEARNING IN THERMAL ENGINEERING

IRAKASKUNTZA GIDA

Sarrera

Ikastaroak, eraikinen fisikaren oinarrizko kontzeptu fisikoetatik hasita, barne inguruneko erosotasun beharrak asetzeko erabiltzen diren eraikinen azterketa dinamikorako aplikazio aurreratuena azterketa barne hartzen ditu. Eraikinek barruko ingurumen-erosotasuna hornitu behar dute, eraikin horietako bizilagunen erosotasun termiko, akustiko eta bisual-beharrei, barruko osasun- eta kalitate-baldintzei erantzuteko. Eraikinen fisika, argiztapenarekin, akustikarekin eta higrotermiarekin lotutako propietateak aztertzen dituen zientzia aplikatua da. Azken honek, higrotermiak, eraikinaren osagai eta itxiturek beroa, hezetasuna eta airearen transferentzirako eta metatzerako duten ahalmena aztertzen ditu.

Eraikinen bero- eta masa-transferentziaren fenomenoak azterketan, isolamendu termikoa, inertzia termikoa, hezetasunaren difusioa, itxituren ahalmen higroskopikoa, energiaren balantzea, oreka higroskopikoa, aireztapena, etab. aztertzen dira

Eraikinaren itxitura barruko eta kanpoko ingurunea mugatzen duen muga da. Itxituraren kalitateak neurri handi batean erabakitzen du eraikinaren portaera energetikoa, eta, beraz, erosotasun-baldintza egokiak mantentzeko energia beharra.

Eraikuntzen Energiari buruzko ikastaroen barruan kokatzen da ikastaro hau. IkasTHERM Irakasleen Talde Egituratuak, eCampus OCW plataforman aurkezten duen ikastaroa da eta "Energetika Eraikuntzan" ikastaroarekin osatzen da.

Ikastaroaren hartzailleak eta aurrebaldintzak

Ikastaroa eraikinen fisikan eta, zehazki, eraikinen energia-portaerarekin zerikusia duten gaietan ezagutzak zabaldu nahi dituzten guztiei zuzenduta dago.

Ikastaroa zuzenduta dagoen ikasleen profila Ingeniaritza eta Arkitektura jakintza alorretan lizentziatu berri batena da. Ikastaroa eraikuntzako energiarekin lotutako gaietan birziklatu nahi duten eraikuntzako profesionalentzat ere egokia da. Ikastaroa egin nahi duten pertsonak ondoko ezagutzak eta trebetasunak izatea gomendatzen da:

- Termodinamika eta Bero Transferentziari buruzko oinarrizko ezagutzak.
- Matematikako oinarrizko ezagutzak: problemak, integralak eta ekuazio diferentzialak ebazten jakitea.
- Eraikinen eraikuntza-elementu nagusien oinarrizko ezagutza.

Helburuak

Ikastaroaren helburua, eraikinen itxituraren zeharreko energia-, hezetasun- eta aire-truke eta biltegitratze-fenomenoen fisika ezagutzea eta ulertzea da, eraikinen energia-jokaeran, barruko airearen kalitatean eta iraunkortasunean izan ditzaketen inpaktuak aurreikusteko gai izan eta honela material eta eraikuntza elementuen diseinu egokienak hautatzeko, haien ezaugarri higrotermikoen arabera beti ere.

Era berean, eraikuntzako materialen portaera higrotermikoa karakterizatzeko eta eraikuntza-soluzioen baliozkotasuna egiaztatzeke egiten diren entsegu mota desberdinak deskribatzen dira, bai eta eraikin baten diseinu higrotermiko txar baten patologia identifikatzeko ere.

Gaitasunak

Ikastaroa osatuz garatzen diren gaitasunak jarraian adierazten dira:

- Itxituretan bero- eta masa-transferentziaren oinarriak ezagutu, ulertu eta aplikatzea.
- Itxituretan beroa eta masa transmisioko arazoan azterketa kualitatibo eta kuantitatiborako ikastaroan garatutako oinarriak egoki aplikatzea.
- Bero- eta masa-transferentziaren fenomenoak irakasgaiaren berariazko hiztegia eta terminologia erabiliz adieraztea, bai eta adierazpen matematiko egokiak erabiliz.
- Eraikinetako energia aurrezteko eta eraginkortasunerako beharrei erantzuten dieten eraikuntza-elementuen eta soluzioen diseinuak eta proiektuak garatzea.
- Eraikinen itxiturei lotutako saiakuntza-metodoak ezagutzea.
- Indarrean dagoen araudia ezagutzea, ulertzea, interpretatzea eta aplikatzea, eraikinen itxiturek bete behar dituzten baldintzei dagokienez.

Ikastaroaren Deskribapena

Ikastaroa 5 gaitan egituratuta dago, gai bakoitzak batazbestez, 0,65 ECTS dituelarik, beraz, kurtso osoak 3,25 ECTStaz osatzen da, hots, 81 orduko dedikazioaren baliokidea. Zentzu horretan, 12 astez, asteroko dedikazioa 7 ordu ingurukoa izan behar dela estimatzen da.

Ikastaroa garatzen duen irakasle taldea honako hau da:

Izen abizenak	Posta elektronikoa	Kategoria
Iñaki Gomez Arriaran (Koordinatzailea)	gomez.arriaran@ehu.eus	Unibertsitateko Irakasle Titularra
Moises Odriozola Maritorea	moises.odriozola@ehu.eus	Irakasle agregatua
Koldobika Martín Escudero	koldobika.martin@ehu.eus	Irakasle agregatua
Joseba Gainza Barrencua	joseba.gainza@ehu.eus	Unibertsitateko Irakasle Laguna
Estibaliz Pérez Iribarren	estibaliz.perezi@ehu.eus	Irakasle Laboral Interinoa
Aitor Erkoreka González	aitor.erkoreka@ehu.eus	Unibertsitateko Irakasle Titularra

Ikastaroaren irakasle-taldeko kide guztiak "ikasTHERM Active Learning" irakaskuntzarako talde egituratuko kideak dira (Eremu Termikoan Ikaskuntza Aktiboko Metodologiak garatu eta aplikatzeko Irakasle Talde Egituratua).

Gainera, irakasle-taldeko kide guztiak ENEDiako kiertzaileak dira (Energy in Building Research Group, Eusko Jaurlaritzak A motako ikerketa-talde gisa aitortua). ENEDiren ikerketa-lerroak eraikinetako energia-eraginkortasunaren eta higrotermiaren barnean sartzen dira, bai eraikinen zerramentuei bai instalazioei dagokienez.

Ikastaroaren programa eta edukiak

Ikastaroaren edukiak jarraian adierazten diren gaietan jorratzen dira:

1. GAIA: **Beroaren transmisioa eraikinen itxituretan erregimen egonkor eta ez-egonkorrean. Zenbakizko metodoak bero transmisioarako. Zubi termikoak.**

Gai honetan zehar, itxitura opakuen eta erdi-gardenen portaera termikoa erregimen iraunkor eta iragankorrean deskribatzen duten espresioak aztertzen eta garatzen dira. Itxituren bero-transmisioko kalkuloak egiteko zenbakizko metodo nagusiak aurkezten dira. Azkenik, zubi termikoekin lotutako arazoak zehazten dira.

2. GAIA: **Itxitura-osagaien karakterizazio termikorako entseguak.**

Itxiturak karakterizatzea ezinbestekoa da haien energia jokaera aztertzeko, eta karakterizatze beharrezkoa da bai materialak bai eraikuntza soluzioak eta elementuak saiatzeko. Gai honek karakterizazioarako saiakuntzen ezaugarri nagusiak deskribatzen ditu, bai laborategian garatutakoak zein in-situ egindakoak.

3. GAIA: **Hezetasunaren transmisioa eraikinen itxituretan zehar erregimen egonkor eta ez-egonkorrean.**

Gai honek hezetasuna garraiatzeko mekanismoak deskribatzen ditu erregimen iraunkor zein iragankorrean, mekanismo horiek definitzen dituzten oinarriko legeak eta eraikuntza materialen propietate higroskopikoak definituz. Era berean, eraikinetako hezetasunarekin lotutako patologia aztertzen da.

4. GAIA: **Eraikinen portaera higroskopikoa. "Moisture buffering" eraikinetan.**

Gai honek eraikuntza-materialeek eraikinaren barne-inguruneen oreka higroskopikoan nabarmen laguntzeko duten ahalmena lantzen du, hezetasuna gordetzeko eta trukatzeko duten ahalmenaren erabilera egokiari esker, eraikin barruko hezetasun oszilazioak murrizteko erabili ahal izateko. Ahalmen hau modu egokian aprobetxatuz, eraikinaren barneko giroaren hezetasun erlatiboa erosotasun termikoaren baldintzen barruan mantentzea lor daiteke, aire girotuko ekipoak intentsiboki erabili behar izan gabe, batez ere hezetasuna kontrolatzea garrantzitsua eta energetikoki garestia den inguruneetan.

5. GAIA: **Aire-infiltrazioak eraikinetan.**

Gaiak itxituretan dauden pitzadura formako akatsen eragina lantzen du. Pitzadura hauek airea igarotzea ahalbidetzen dute eta horrek eraikinetako bizilagunei ondoeza arazoak sortzen dizkie eta eraikuntzaren energia galerak handitzea dakar. Pitzadura-mota ezberdinetan airearen mugimendua deskribatzen duten espresioak, itxituretan agertu ohi diren pitzadura-kokapenak, eraikinaren itxitura aire-infiltrazioei dagokienez karakterizatze erabiltzen diren saikauntza-metodoak eta eraikinen simulazioarako eredu matematikoak aztertzen dira.

Ikasteko metodologia

Ikastaroaren erabilera maximizatzeko, honako metodologia hau proposatzen da:

1. Gai bakoitzean landutako oinarrizko kontzeptuak ulertzea, bai eta itxituren portaera higo-termikoa definitzen duten adierazpen matematikoak eratorri ahal izateko erabiltzen diren lege, hipotesi eta sinplifikazioak ere.
2. Ikastaroan dagoen teorian oinarrituta, proposatzen diren ariketak eta jarduerak ebaztea. Ariketen eta jardueren emaitzak eta erantzunak ikasleen eskura daude.
3. Egin bedi autoebaluazio-proba 2 orduetan gutxi gorabehera. Horretarako eskuragarri dagoen materiala erabil daiteke. Probaren autoebaluazioa, erantzunen zerrenda erabiliz egingo da.

Kronograma

Ikastaroa 12 astetan garatu behar da, eta horretarako edukiak hemen behean agertzen den ordutegiaren arabera banatzen dira (gai bakoitzaren atal bakoitzari eskeini beharreko dedikazio gomendioa ordutan markatuta dago):

GAIA	Atala	Asteak											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 (14 ordu)	Beroaren transmisioa eraikinen itxituretan erregimen egonkorrean.	7											
	Beroaren transmisioa eraikinen itxituretan erregimen ez-egonkorrean.		3										
	Zenbakizko metodoak bero transmisioarako		2										
	Zubi termikoak			2									
2 (18 ordu)	Itxituren osagaien karakterizazio termikorako saiakuntzak.			4	5								
	Eraikuntza soluzioen karakterizazio termikorako saiakuntzak.				2	7							
3 (18 ordu)	Hezetasunaren transmisioa eraikinen itxituretan zehar erregimen egonkorrean						7	4					
	Hezetasunaren transmisioa eraikinen itxituretan zehar erregimen ez-egonkorrean							3	4				
4 (15 ordu)	Materialen karakterizazio higroskopikoa								3	2			
	Eraikinen portaera higroskopikoa.									5			
	"Moisture buffering" eraikinetan.										5		
5 (16 ordu)	Aire-infiltrazioak eraikinetan.										2	7	7

Materiala/Baliabideak

Ikastaro hau egituratzen den gai bakoitzean, ikasmateriala, laburpen bideoak, ebaztitako ariketak eta autoebaluazio-proba bat landu ahal izango ditu ikasleak:

- Ikasmateriala: Atal honetan ikastaroa osatzen duten 5 gaietan zehar garatzen diren oinarrizko kontzeptu teorikoak ulertzeko beharrezko dokumentazioa aurkezten da. Gai bakoitzean aurkeztutako eduki garrantzitsuenen laburpen bideoak, ikasTHERM taldearen YouTubeko kanal tematikoan eskuragarri daude ere ikaslearentzako.
- Gomendatutako irakurketa: Gai bakoitzerako aurkeztutako ikasmateriala osatzeko balio duten beste kanpo baliabideetarako sarbidea eskaintzen da.
- Praktikak, ariketak eta jarduerak: gida honetan jasotako gaitasunak garatzeko asmoz, ikasleek ebatzi eta autoebalatu ahal izango dituzten zenbait jarduera proposatzen dira. Gai bakoitzeko 2 jarduera daude, beraz, ikastaroak 10 jarduera ditu.
- Autoebaluazioa: ikasleen autoikaskuntza prozesua bideratzeko balio duen azken ebaluazio-proba bat dago. "Aukera anitzeko" motako proba bat da, norberak zuzenduko duena. Ebaluazio probak 25 galdera ditu, 5 gai bakoitzeko.