**FIȘA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea | Construcții |
| 1.3 Departamentul | C.F.D.P. |
| 1.4 Domeniul de studii | Inginerie Civilă |
| 1.5 Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 Programul de studii | Inginerie Urbană şi Dezvoltare Regională |
| 1.7 Forma de învățământ | IF – învățământ cu frecvență |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei | | | Termotehnica construcțiilor | | | | Codul disciplinei | 33.0 |
| 2.2 Titularul de curs | | | | *Prof.Dr.Ing. Moga Ligia Mihaela-Ligia.Moga@ccm.utcluj.ro* | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică | | | | *Prof.Dr.Ing. Moga Ligia Mihaela-Ligia.Moga@ccm.utcluj.roSl.Dr.Ing. Plesa Luminita-Monica-Luminita.PLESA@ccm.utcluj.roSl.Dr.Ing. Babota Florin-Florin.Babota@ccm.utcluj.ro* | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | II | 2.5 Semestrul | | | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | | C (Notă) |
| 2.7 Regimul disciplinei | Categoria formativă | | | | | | | DF |
| Opționalitate | | | | | | | DOB |

**3. Timpul total estimat**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 2 | din care: | 3.2 Curs | 1 | 3.3 Seminar | 1 | 3.3 Laborator | | - | 3.3 Proiect | | - | 3.3 Practică | | - |
| 3.4 Număr de ore pe semestru | 28 | din care: | 3.5 Curs | 14 | 3.6 Seminar | 14 | 3.6 Laborator | | - | 3.6 Proiect | | - | 3.3 Practică | | - |
| 3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare: | | | | | | | | | | | | | | | |
| (a) Evaluare | | | | | | | | | | | | | | 4 ore | |
| (b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | | | | | | | | 20 ore | |
| (c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren | | | | | | | | | | | | | | 7 ore | |
| (d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | | | | | | | | | | 6 ore | |
| (e) Tutoriat | | | | | | | | | | | | | | 8 ore | |
| (f) Alte activități | | | | | | | | | | | | | | 2 ore | |
| 3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)…3.7(f)) | | | | | | | | 47 | | |
| 3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8) | | | | | | | | 75 | | |
| 3.10 Numărul de credite | | | | | | | | 3 | | |

**4. Precondiții** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | Materiale de construcţii, Desen tehnic şi infografică |
| 4.2 de competențe | Calcul matematic de bază; interpretarea desenelor și detaliilor constructive; capacitatea de a utiliza noțiuni despre materialele de construcții și proprietăți fizice relevante în raționamente inginerești. |

**5. Condiții** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1. de desfășurare a cursului | Sală curs dotată cu mijloace multimedia, acces la internet.  Este interzisă filmarea/fotografierea în timpul orelor de curs |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Sală lucrări dotată cu mijloace multimedia.  Este interzisă filmarea/fotografierea în timpul orelor de aplicații.‎ |

**6. Competențele specifice acumulate**

|  |  |
| --- | --- |
| Competențe profesionale | Abordează problemele în mod critic  Analizează nevoile comunității  Aplica competente de calcul numeric  Aplica competente de comunicare în domeniul tehnic  Definește cerințe tehnice  Desenează schițe  Evaluează impactul de mediu  Examinează principii tehnice  Executa calcule matematice analitice  Oferă consiliere în domeniul construcțiilor  Oferă consiliere pentru materiale de construcție  Promovează conștientizarea problemelor legate de mediu  Satisface cerințe tehnice  Sintetizează informații  Utilizează diferite canale de comunicare |
| Competențe transversale | Dă dovadă de inițiativă  Își asumă responsabilitatea  Evaluează impactul comportamentului individual asupra mediului  Gândește analitic  Lucrează în echipe  Utilizează software de comunicare și colaborare  Efectuează căutări pe internet |

**7. Rezultatele așteptate ale învățării**

|  |  |
| --- | --- |
| Cunoștințe | Studentul/absolventul:   * **definește** și **explică** conceptele fundamentale din termotehnica construcțiilor și rolul anvelopei/clădirii în asigurarea confortului termic și a performanței energetice; * **descrie** mărimile higrotermice relevante și **explică** parametrii climatici interiori și exteriori utilizați ca date de intrare și condiții la limită în evaluările higrotermice; * **explică** mecanismele de transfer de căldură (conducție, convecție, radiație) și **prezintă** legile fundamentale asociate, aplicabile elementelor de construcție; * **definește** și **interpretează** ecuațiile caracteristice transferului de căldură în regim staționar și nestaționar, inclusiv rolul condițiilor inițiale și la limită; * **analizează** și **explică** răspunsul termic al elementelor de anvelopă (rezistență termică, inerție/masă termică, amortizare, decalaj de fază) și impactul stratificației asupra performanței termotehnice; * **descrie** principiile metodelor numerice utilizate în rezolvarea problemelor de transfer de căldură; * **explică** fenomenul de difuzie a vaporilor de apă; * **explică** relația dintre detaliile constructive/stratificații și îndeplinirea cerințelor tehnice de confort, performanță energetică, siguranță la exploatare și durabilitate. |
| Abilități | Studentul/absolventul:   * **identifică** și **utilizează** parametri climatici și condiții la limită pentru probleme termotehnice și **prelucrează** date (tabele, diagrame) relevante; * **identifică** elemente din detalii constructive și **colectează**/**determină** datele necesare calculului termotehnic; * **elaborează** scheme/modele de calcul pe baza detaliilor constructive (stratificații, rezistențe termice, condiții de transfer) și identifică zone sensibile dpdv termic; * **aplică** legile transferului de căldură pentru determinarea fluxurilor termice, temperaturilor de suprafață și a altor mărimi relevante în evaluarea elementelor de anvelopă; * **formulează** modele matematice simplificate și **rezolvă** probleme în regim staționar, cu interpretarea inginerească a rezultatelor; * **determină, compară** și **evaluează** performanța termică a soluțiilor constructive și selectează soluția optimă pe baza criteriilor tehnice; * **determină** cerințe tehnice de confort și performanță energetică pentru elemente de anvelopă și verifică îndeplinirea acestora pe baza calculelor; * **elaborează** și **schițează** scheme de principiu ale stratificațiilor, pentru susținerea justificării soluției și a calculului; * **reprezintă** și **raportează** rezultatele sub formă de tabele/grafice și **sintetizează/rezumă** concluzii aplicabile în proiectare. |
| Responsabilitate și autonomie | Studentul/absolventul:   * **aplică valori** în mod responsabil pentru parametri, unități, ipoteze și condiții la limită, utilizând datele preluate din detalii constructive; * **practică** raționamentul logic în verificarea plauzibilității rezultatelor și în identificarea neconcordanțelor din calcule; * **comunică eficient** concluziile și recomandările tehnice, prin fișe de calcul și/sau raport tehnic, ilustrând argumentat soluția propusă; * **demonstrează autonomie** în învățare prin organizarea activității de lucru și prin utilizarea responsabilă a resurselor digitale pentru rezolvarea sarcinilor; * **promovează dialogul și cooperarea** și lucrează eficient în echipă în realizarea analizelor și a prezentărilor tehnice; * **selectează și analizează surse bibliografice și documente tehnice relevante**, pentru fundamentarea deciziilor privind soluțiile constructive/materialele și pentru reducerea riscurilor higrotermice. |

**8. Obiectivele disciplinei** (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|  |  |
| --- | --- |
| 8.1 Obiectivul general al disciplinei | Dezvoltarea competențelor pentru analiza și efectuarea calculului termotehnic al elementelor anvelopei clădirilor, pe baza detaliilor constructive, în vederea verificării cerințelor de confort termic și performanță energetică și a fundamentării deciziilor tehnice de proiectare. |
| 8.2 Obiectivele specifice | La finalul disciplinei, cadrul didactic urmărește ca studentul să fie capabil să:   1. Definească și explice conceptele fundamentale din termotehnica construcțiilor și rolul anvelopei/clădirii în asigurarea confortului termic și a performanței energetice. 2. Descrie și utiliza parametrii climatici interiori și exteriori, precum și condițiile la limită, ca date de intrare în analiza termotehnică a elementelor de anvelopă. 3. Explice și aplice mecanismele transferului de căldură (conducție, convecție, radiație) în evaluarea elementelor de construcție. 4. Definească și interpreteze relațiile/modelarea transferului de căldură în regim staționar și (la nivel introductiv) nestaționar, inclusiv rolul condițiilor inițiale și la limită. 5. Analizeze răspunsul termic al elementelor de anvelopă (rezistență termică, inerție/masă termică, amortizare, decalaj de fază) și coreleze stratificația cu performanța termotehnică. 6. Utilizeze principii de calcul numeric manual pentru rezolvarea problemelor de transfer de căldură și verifice plauzibilitatea rezultatelor. 7. Explice, la nivel teoretic, fenomenul de difuzie a vaporilor de apă și evidențieze implicațiile generale asupra stratificației și durabilității elementelor de construcție. |

**9. Conținuturi**

| **9.1 Curs** | **Nr. ore** | **Metode de predare** | **Observații** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Prezentare generală. Obiective. Mod de desfășurare. Istoric. Clădirea ca factor de realizare a confortului termic | 2 | * Expunere interactivă cu suport vizual (slide-uri/tablă) și dialog profesor–student; * Învățare activă ghidată prin *suport de curs tip „schelet”* (guided notes), completate în timpul orei; * Întrebări–răspunsuri / discuții dirijate pentru fixarea noțiunilor și verificarea înțelegerii. | - suport de curs în format PDF, parțial completat;  - videoproiector / tablă;  - platformă online pentru distribuirea materialelor. |
| 2. Mărimi higrotermice și parametrii climatici interiori și exteriori (condiții la limită) | 2 |
| 3. Mărimi termotehnice fundamentale ‎ | 2 |
| 4. Modurile transferului de căldură: conducția, convecția | 2 |
| 5. Modurile transferului de căldură: radiația termică şi transferul global de căldură la suprafaţa elementului de construcție | 2 |
| 6. Ecuațiile transferului de căldură (formulare, condiții la limită; staționar și nestaționar – noțiuni) | 2 |
| 7. Rezolvarea numerică manuală și automată a ecuațiilor transferului de căldură. | 2 |
| Bibliografie  1.‎ Comşa, E., Moga, I., Munteanu, C., Proiectarea funcţională şi constructivă a clădirilor de locuit, Partea a ‎II-a, Editura I.P.C.-N., Cluj-Napoca, 1987‎‎2.‎ Comşa, E., Moga, I., Construcţii civile-Higrotermica şi acustica clădirilor, vol II, Editura U.T.C.-N., Cluj-‎Napoca 1992‎‎3.‎ Moga, I., Manuale de utilizare pentru programe de calcul în higrotermica clădirilor‎4.‎ Moga Ioan, Comşa Emil, Munteanu Constantin. - Proiectarea higrotermică prin metode exacte a clădirilor ‎‎- Curs postuniversitar pentru Auditori Energetici, EdituraUT PRESS, Cluj-Napoca, 2010‎5.‎ Focşa, V., Higrotermica şi acustica clădirilor, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1975‎  6. Răzvan Calotă, Transferul de căldură, , Editura Matrixrom, Bucureşti, 2021 | | | |

| **9.2 Seminar** | **Nr. ore** | **Metode de predare** | **Observații** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Formule generale pentru calculul rezistenței termice și trasarea diagramei de temperatură (în stratificație și la suprafețe) | 2 | * Învățare activă ghidată pe bază de probleme (problem-solving), cu fișe de seminar distribuite anterior * Rezolvare de exemple de calcul (pas cu pas) și discuții dirijate * Feedback formativ pe pașii de calcul și pe interpretarea rezultatelor | - Fișe de seminar transmise înaintea întâlnirii  - Standarde și normative utilizate în calcule |
| 2‎ Determinarea rezistenței termice totale și a distribuției temperaturii în element (în masă) și pe suprafețele acestuia | 2 |
| ‎3‎ Dimensionarea termoizolației pentru îndeplinirea cerințelor termotehnice (R’/U’) ale elementelor de construcție | 2 |
| 4. Determinarea caracteristicilor termotehnice pe ansamblul unui element al anvelopei (R’ / U’). Metoda panoului | 2 |
| 5. Reabilitarea termică a unui element de construcție. Analiza tehnico-economică a soluțiilor de optimizare termică | 2 |
| ‎6. Acumularea și cedarea căldurii într-un element de construcție (noțiuni/aplicații pentru regim nestaționar) | 2 |
| ‎7‎ Recapitulare | 2 |
| Bibliografie  1.‎ Moga, I., Manea, D., Termotehnica clădirilor Culegere de probleme, U.T. Press, Cluj-Napoca, 1999‎‎2.‎ ‎\*\*\* Normativele C107/0...7-2005, 2010, 2016‎‎3.‎ ‎\*\*\* Metodologia de calcul al performanţei energetice a clădirilor. Partea I-a –Anvelopa clădirii- Indicativ ‎MC 001/1-2006; Partea a II-a – Performanţa energetică a instalaţiilor din clădiri - Indicativ MC 001/2-‎‎2006; Partea a III-a – Auditul si certificatul de performanţă energetică - Indicativ MC 001/3-2006‎‎4.‎ ‎\*\*\*Ordinul nr. 2641/2017 privind modificarea şi completarea reglementării tehnice "Metodologie de ‎calcul al performanţei energetice a clădirilor", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, ‎construcţiilor şi turismului nr. 157/2007‎5. ‎\*\*\* "Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001‑2022” – aprobată prin Ordinul MDRAP nr. 16 din 5 ianuarie 2023, publicat în Monitorul Oficial, Partea I, Nr. 46 bis din 17 ianuarie 20236. ‎\*\*\*SR EN 16798-1:2019/NA:2019, Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 1: Parametrii ambientali pentru proiectare și evaluarea performanței energetice a clădirilor, privind calitatea aerului interior, confortul termic, iluminatul și acustica. Modul M1-6. Anexă națională | | | |

**10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

|  |
| --- |
| Conținuturile disciplinei și metodele de predare sunt coroborate cu așteptările comunității epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor prin raportarea explicită la normative și standarde utilizate curent în proiectarea și verificarea termotehnică a elementelor anvelopei clădirilor, astfel încât conceptele predate și aplicațiile să fie compatibile cu practica profesională. Exemplele și exercițiile sunt construite pe baza detaliilor constructive uzuale și a studiilor de caz specifice proiectării, iar rezultatele sunt sintetizate în fișe de calcul și justificări tehnice scurte, în format apropiat documentațiilor utilizate în activitatea de proiectare. Actualizarea tematicilor și a exemplelor urmărește soluțiile și materialele folosite în mod curent în domeniu, iar coroborarea este susținută și de consultarea documentației tehnice actuale utilizate în practică, precum cataloage de produse, fișe tehnice și ghiduri de punere în operă, care permit ancorarea noțiunilor teoretice în cerințe reale de proiectare și execuție. Prin aceste abordări, disciplina contribuie la dezvoltarea competențelor cerute pentru integrarea absolvenților în activități de proiectare și consultanță tehnică, menținând totodată coerența cu rezultatele generale ale programului de studiu. |

**11. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tip activitate** | **11.1 Criterii de evaluare** | **11.2 Metode de evaluare**  **(și forma evaluare: continuă/sumativă)** | **11.3 Pondere din nota finală** |
| 11.4 Curs | Verificarea cunoștințelor și a înțelegerii conceptelor fundamentale predate, precum și a capacității de a explica semnificația fizică a noțiunilor. | Examen scris (probă teoretică) – evaluare sumativă, durata totală 30 minute (20 minute chestionar cu 20 itemi, grilă și/sau răspuns scurt + 10 minute pentru predare/verificare). | 100% (nota finală provine din examenul scris), cu condiția îndeplinirii condiției de eligibilitate: promovarea evaluării la probleme (Admis). |
| 11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică | Verificarea capacității de efectuare a calculelor termotehnice pe baza detaliilor constructive, cu justificarea pașilor de lucru și a rezultatelor. | Evaluare sumativă; rezolvare a 4–5 probleme; calificativ Admis/Respins (condiție de eligibilitate pentru examen) | 0% (condiție obligatorie de promovare: Admis). |
| 11.6 Standard minim de performanță  **(a) Condiții de eligibilitate pentru prezentarea la examenul scris (teorie):**  Studentul este eligibil pentru prezentarea la examenul scris dacă îndeplinește cumulativ următoarele condiții: (i) **prezența la minimum 5 (cinci) ședințe de seminar**; (ii) **promovarea probei de probleme (Seminar) cu calificativul Admis**  **(b) Standard minim pentru proba de seminar (probleme):**  Proba de seminar constă în rezolvarea a **4–5 probleme** de calcul termotehnic. Standardul minim este obținerea calificativului **Admis**, acordat numai în situația în care studentul **rezolvă integral și corect toate problemele propuse** și utilizează corect datele de intrare.  **(c) Standard minim pentru proba de curs (teorie):**  Examenul scris (probă teoretică) se promovează cu **nota minimă 5 (cinci)**.  **(d) Calculul notei finale și condiții de promovare a disciplinei:**  **Nota finală (NF) = nota obținută la examenul scris (teorie).**  Disciplina se promovează și creditele se obțin dacă sunt îndeplinite cumulativ: **NF ≥ 5** și S**eminar/Probleme = Admis** și **prezențe seminar ≥ 5** | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Data completării:** | **Titulari** | **grad didactic, titlu Prenume NUME** | **Semnătura** |
| 12.01.2026 | Curs | Prof.Dr.Ing. Moga Ligia Mihaela |  |
|  | Aplicații | Prof.Dr.Ing. Moga Ligia Mihaela |  |
|  | Sl.Dr.Ing. Pleșa Luminița-Monica |  |
|  | Sl.Dr.Ing. Babota Florin |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Data avizării în Consiliul Departamentului  16.01.2026 | Director Departament CCM  Conf. dr. ing. Claudiu ACIU |
| Data aprobării în Consiliul Facultății  21.01.2026 | Decan,  Prof.dr.ing. Daniela Lucia MANEA |