

## FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2023/2024

Anul de studiu 2 / Semestrul 1

## Legendă:

-scris cu negru - formatul standard al fișei disciplinei (conform OM 5703/2011, Anexa 3: 31-33).

-scris cu albastru - sugestii operaționale pentru elaborarea fișei.

## 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățămînt superior	Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia
1.2. Facultatea	de Informatica și Inginerie
1.3. Departamentul	Departamentul de Cadastru, Inginerie Civilă și Ingineria Mediului
1.4. Domeniul de studii	Ingineria mediului
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii/calificarea*	Ingineria mediului / 213304, 213302, 213303

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Mecanica fluidelor	2.2. Cod disciplină	M205
2.3. Titularul activității de curs	Tulbure Ildiko		
2.4. Titularul activității de seminar / laborator	Damian Gianina		
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	1
		2.7. Tipul de evaluare (E/C/VP)	E
		2.8. Regimul disciplinei (O – obligatorie, Op – opțională, F – facultativă)	O

## 3. Timpul total estimat

3.1. Numar ore pe saptamana	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/laborator	1
3.4. Total ore din planul de învățămînt	42	din care: 3.5. curs	28	3.6. seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					84 ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități .....					

3.7 Total ore studiu individual	84
3.9 Total ore pe semestru	42
3.10 Numărul de credite**	3

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	1. Matematica 2. Mecanica 3. Fizica
4.2. de competențe	C1.1. Definierea conceptelor fundamentale necesare pentru aplicarea teoriilor si metodologiei stiintifice de mediu. C2.1. Descrierea si aplicarea conceptelor, teoriilor si metodelor practice/ tehnologice/ingineresti pentru determinarea starii calitatii mediului C3.1. Descrierea factorilor de mediu si interactiunea acestora cu fenomenele naturale si antropice care le afecteaza calitatea

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- - pentru susținerea cursului: slide-uri, materiale informative, unde este cazul prezentarea unor filme pentru intelegerea anumitor aspecte legate de mecanica lichidelor - pentru studenți: suport de curs în format electronic si editat - echipamente tehnice: laptop, videoproiector, anemometru, sonda Pitot, sonda Prandtl, tub manometric, diverse manometre, barometre
5.2. de desfășurarea a seminarului/laboratorului	- pentru susținerea seminarului: materiale informative, explicații suplimentare la tabla, rezolvarea de probleme specifice, discutarea unor studii de caz din domeniul curgerii fluidelor - pentru desfasurarea orelor de laborator: dotarea de laborator necesara, manometru, higrometru, barometru, anemometru, panou manometric, tunel de vant, canal de apa, retea de apa, diferite profiluri de curgere etc. - echipamente tehnice: laptop, videoproiector, filme specifice, alte echipamente tehnice corespunzatoare cazului analizat

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1. Explicarea mecanismelor, proceselor și efectelor de origine antropica sau naturala care determina și influențează poluarea mediului</p> <p>C1.2. Utilizarea cunoștințelor științifice de bază în definirea și explicarea conceptelor specifice ingineriei și protecției mediului</p> <p>C1.3. Aplicarea cunoștințelor științifice de bază în definirea și explicarea conceptelor specifice ingineriei și protecției mediului</p> <p>C2. Gestionarea și soluționarea problemelor specifice de mediu pentru dezvoltarea durabilă.</p> <p>C2.1. Descrierea și aplicarea conceptelor, teoriilor și metodelor practice/ tehnologice/ ingineresti pentru determinarea stării calitatii mediului</p> <p>C2.2. Explicarea și interpretarea conceptelor, metodelor și modelelor de bază în probleme de ingineria mediului</p> <p>C3. Caracterizarea și interpretarea stării factorilor de mediu prin analiza parametrilor fizico-chimici și biotici caracteristici</p> <p>C3.1. Descrierea factorilor de mediu și interacțiunile acestora cu fenomenele naturale și antropice care le afectează calitatea</p> <p>C3.2. Interpretarea mecanismelor prin care factorii naturali și antropici conduc la deteriorarea calitatii mediului</p>
Competențe transversale	

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază din Mecanica fluidelor, ca și antrenarea utilizării lor adecvate în descrierea proceselor de poluare și protecție a mediului.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmiterea fundamentelor teoretice și metodologice de bază legate de mecanica fluidelor;</li> <li>- Familiarizarea studenților cu terminologia și limbajul specific mecanicii fluidelor;</li> <li>- Însușirea noțiunilor de bază necesare pentru înțelegerea unor aspecte specifice care vor fi tratate la cursurile din anii viitori, cât și pentru viitoarea lor profesie;</li> <li>- Înțelegerea relevanței mecanicii fluidelor pentru abordarea problemelor specifice din ingineria mediului.</li> </ul>

## 8. Conținuturi\*

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p><b>1. Introducere, scopul și obiectivele disciplinei, definiții</b></p> <p>1.1. Scopul și relevanța disciplinei pentru ingineria mediului</p> <p>1.2. Rolul mecanicii fluidelor în descrierea problemelor legate de poluarea și protecția mediului</p> <p>1.3. Definiții legate de mecanica fluidelor</p>	<p>Prelegere Discutii Prezentarea unor exemple specifice din domeniul abordat</p>	2 ore
<p><b>2. Proprietăți fizice ale fluidelor</b></p> <p>2.1. Densitate, volum specific, greutate specifică, tensiunea superficială, capilaritatea</p> <p>2.2. Compresibilitate</p> <p>2.3. Fenomene de transport, vâscozitatea, relația lui Newton</p>	<p>Prelegere Discutii Exemplificări</p>	2 ore
<p><b>3. Fenomene de transport</b></p> <p>3.1. Transferul de impuls – Legea lui Newton</p> <p>3.2. Transferul de căldură – Legea lui Fourier</p> <p>3.3. Transferul de masă – Legea lui Fick</p>	<p>Prelegere Discutii Exemplificări</p>	2 ore
<p><b>4. Statica fluidelor – partea I</b></p> <p>4.1. Starea de tensiune într-un fluid în echilibru</p> <p>4.2. Legea hidrostaticii, aplicații ale legii hidrostaticii</p>	<p>Prelegere Evidențierea anumitor fenomene specifice Exemplificări</p>	2 ore
<p><b>5. Statica fluidelor – partea a II-a</b></p> <p>5.1. Forțe hidrostactice,</p> <p>5.2. Principiul lui Arhimede</p> <p>5.3. Aerostatica</p>	<p>Prelegere Evidențierea anumitor fenomene specifice Exemplificări</p>	2 ore
<p><b>6. Cinematica fluidelor – noțiuni hidraulice</b></p> <p>6.1. Noțiuni de bază legate de cinematica fluidelor</p> <p>6.2. Marimi fizice relevante în cinematica fluidelor</p> <p>6.3. Ecuația continuității</p>	<p>Prelegere, Discutii Evidențierea anumitor fenomene specifice, Prezentarea unor mici filme</p>	2 ore
<p><b>7. Dinamica fluidelor ideale - partea I</b></p> <p>7.1. Noțiuni de bază legate de dinamica fluidelor</p>	<p>Prelegere, discutii, Evidențierea anumitor</p>	2 ore

<p>7.2. Evidențierea diferențelor existente între dinamice lichidelor și dinamice gazelor și căutarea de similitudini</p> <p>7.3. Exemplificări practice concrete</p> <hr/> <p><b>8. Dinamica fluidelor ideale – partea a II-a</b></p> <p>8.1. Ecuația forțelor a lui Euler</p> <p>8.2. Ecuația energiei a lui Bernoulli</p> <hr/> <p><b>9. Dinamica fluidelor ideale – partea a III-a</b></p> <p>9.1. Aplicații ale ecuației lui Bernoulli,</p> <p>9.2. Sonde de măsură</p> <p>9.3. Analiza și descrierea jeturilor fluide, utilizarea lor practică</p> <hr/> <p><b>10. Teorema impulsului și a momentului impulsului</b></p> <p>10.1. Teorema impulsului, aplicații, ecuația lui Bernoulli cu pierderi de presiune</p> <p>10.2. Teorema momentului impulsului, ecuația fundamentală a turbomașinilor</p> <hr/> <p><b>11. Dinamica fluidelor reale</b></p> <p>11.1. Influența fenomenului de frecare în curgerea fluidelor</p> <p>11.2. Ecuațiile Navier-Stokes</p> <p>11.3. Aplicații ale ecuațiilor Navier-Stokes</p> <hr/> <p><b>12. Bazele curgerii turbulente</b></p> <p>12.1. Tranziția de la curgerea laminară la curgerea turbulentă</p> <p>12.2. Numărul lui Reynolds</p> <p>12.3. Adaptarea ecuației lui Bernoulli pentru curgerea turbulentă</p> <hr/> <p><b>13. Curgerea prin conducte circulare cu pierderi de sarcină fluidică</b></p> <p>13.1. Curgerea laminară</p> <p>13.2. Curgerea turbulentă</p> <p>13.3. Diagrama Nikuradse</p> <hr/> <p><b>14. Concluzii finale privind relevanța și utilitatea disciplinei pentru ingineria mediului</b></p>	<p>fenomene specifice, Exemplificări, Prezentarea unor mici filme</p> <hr/> <p>Prelegere, discuții, Evidențierea anumitor fenomene specifice, Prezentarea unor mici filme</p> <hr/> <p>Prelegere, discuții, Evidențierea anumitor fenomene specifice, Prezentarea unor mici filme</p> <hr/> <p>Prelegere Discuții Exemplificări Prezentare film tematic</p> <hr/> <p>Prelegere Discuții Exemplificări Prezentare film tematic</p> <hr/> <p>Prelegere, discuții, Evidențierea anumitor fenomene specifice, Prezentarea unor mici filme</p> <hr/> <p>Prelegere, discuții, Evidențierea anumitor fenomene specifice, Prezentarea unor mici filme</p> <hr/> <p>Prelegere Discuții Exemplificări</p>	<p>2 ore</p> <hr/> <p>2 ore</p> <hr/> <p>2 ore</p> <hr/> <p>2 ore</p> <hr/> <p>2 ore</p> <hr/> <p>2 ore</p> <hr/> <p>2 ore</p>
<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tulbure, I.: <i>Mecanica fluidelor</i> – note de curs. Seria Didactică, Universitatea "1 Decembrie 1918" din Alba Iulia, 2014.</li> <li>2. Jischa, M., F.: <i>Konvektiver Impuls-, Wärme- und Stoffaustausch (Schimb convectiv de impuls, căldură și materie)</i>. Vieweg, Braunschweig, Germania, 1982.</li> <li>3. Tulbure, I.: <i>Mecanica fluidelor</i>. Curs, Litografia Institutului pentru Mecanică Tehnică, Universitatea Tehnică Clausthal, Germania, 2003</li> <li>4. Irimie, I., I.: <i>Mecanica fluidelor și mașini hidraulice</i>. Curs. Litografia Universității din Petroșani, 2000.</li> <li>5. Dan Gh. Ionescu: <i>Introducere în mecanica fluidelor</i>. Editura Tehnică. București, 2004.</li> <li>6. Resiga, R.: <i>Mecanica fluidelor</i>, Curs, Litografia Universității Politehnice Timisoara, 2003.</li> <li>7. Becker, E.: <i>Technische Strömungslehre (Mecanica fluidelor tehnică)</i>. Teubner, Stuttgart, 2005.</li> </ol> <p>Diverse manuale de mecanica fluidelor</p>		
<p><b>8.2. Seminar-laborator</b></p> <p><b>1. Noțiuni introductive</b></p> <p>1.1. Relevanța disciplinei Mecanica fluidelor în Ingineria mediului</p> <p>1.2. Abordarea descrierii proceselor de poluare cu legile mecanicii fluidelor</p> <p>1.3. Menționarea și explicarea tematicilor ce se vor aborda la aceste ore de aplicații practice</p> <hr/> <p><b>2. Marimi fizice relevante pentru disciplina „Mecanica fluidelor”</b></p> <p>2.1. Marimi fizice scalare</p> <p>2.2. Marimi fizice vectoriale</p> <p>2.3. Relevanța lor practică concretă</p> <hr/> <p><b>3. Determinarea experimentală a densității și vâscozității diferitelor lichide. Evidențierea legii lui Arhimede, a tensiunii superficiale și a capilarității</b></p> <p>3.1. Explicarea scopului lucrării</p> <p>3.2. Masuratori experimentale</p> <p>3.3. Calculul densității și vâscozității pentru diferite lichide</p> <p>3.4. Aplicarea legii lui Arhimede pentru anumite situații</p> <p>3.5. Determinarea tensiunii superficiale</p>	<p>Dezbatere Exemplificări Prezentarea relevanței disciplinei pentru ingineria mediului</p> <hr/> <p>Dezbatere Conversație, Exemplificări Rezolvare de probleme</p> <hr/> <p>Explicarea lucrării de laborator Efectuarea unor măsuratori pentru determinarea densității și vâscozității unor lichide Dezbatere, Conversație Evidențierea practică a</p>	<p>2 ore</p> <hr/> <p>2 ore</p> <hr/> <p>2 ore</p>

<p>3.6. Calculul capilaritatii</p> <hr/> <p><b>4. Masurarea si determinarea principalilor parametri ai aerului atmosferic. Evidentierea fenomenelor legate de aerostatica</b></p> <p>4.1. Mentionarea legilor de transformare ale gazelor  4.2. Aplicatii practice concrete  4.3. Mentionarea parametrilor aerului atmosferic  4.4. Explicarea variatiei acestor parametri  4.5. Prezentarea aparatelor de masura  4.6. Efectuarea de masuratori experimentale</p> <hr/> <p><b>5. Evidentierea ecuatiei continuitatii. Determinarea vitezei de curgere a fluidelor</b></p> <p>5.1. Explicarea bilantului masic si relevantei ecuatiei continuitatii  5.2. Mentionarea aplicațiilor ecuatiei continuitatii  5.3. Evidentierea posibilitatii determinarii vitezei de curgere a fluidelor  5.3. Aplicatii practice</p> <hr/> <p><b>6. Aplicarea ecuatiei lui Bernoulli pentru diferite situatii de curgere ale fluidelor. Evidentierea pierderilor de presiune la curgerea fluidelor. Determinarea numarului lui Reynolds si curgerea turbulenta a fluidelor</b></p> <p>6.1. Explicarea bilantului energetic  6.2. Relevanta ecuatiei lui Bernoulli. Aplicatii practice  6.3. Mentionarea tipurilor de pierderi de presiune  6.4. Pierderi longitudinale si locale de presiune  6.5. Tranzitia de la curgerea laminara la curgerea turbulenta  6.6. Explicarea relevantei numarului lui Reynolds  6.7. Mentionarea unor cazuri particulare din realitatea practica</p> <hr/> <p><b>7. Concluzii finale si aplicarea modelului lui Gauß pentru determinarea concentratiei de diversi poluanti in atmosfera</b></p> <p>7.1. Explicarea si stabilirea parametrilor modelului  7.2. Mentionarea cazurilor specifice de poluare abordate  7.3. Calcule ale imisiilor de poluanti cunoscand emisiile acestora la nivel regional  7.4. Incheierea situației la orele de aplicatii practice si laborator</p>	<p>valabilitatii legii lui Arhimede  Rezolvare de probleme</p> <hr/> <p>Explicarea scopului lucrării  Prezentarea aparatelor de masura utilizate  Efectuarea unor masuratori practice  Dezbateri, Conversație  Exemplificări  Rezolvare de probleme</p> <hr/> <p>Dezbateri, Conversație  Exemplificari  Explicarea determinarii vitezei de curgere  Exprimarea vitezei cu ajutorul diverselor unitati de masura  Rezolvare de probleme</p> <hr/> <p>Dezbateri  Conversație  Exemplificări  Rezolvare de probleme</p> <hr/> <p>Dezbateri  Verificarea materialelor prezentate  Incheierea situației la orele de laborator</p>	<p>2 ore</p> <hr/> <p>2 ore</p> <hr/> <p>2 ore</p> <hr/> <p>2 ore</p>
---	--	---

#### Bibliografie

1. Tulbure, I: *Îndrumător de lucrări de laborator pentru tehnica măsurării în mecanica fluidelor*. Institutul de Mecanică Tehnică, Universitatea Tehnică Clausthal, Germania, 2000
2. Irimie, I. I.: *Mecanica fluidelor. Lucrări de laborator*. Litografia Universității din Petroșani, 1995
3. Jischa, M., F.: *Konvektiver Impuls-, Wärme- und Stoffaustausch (Schimb convectiv de impuls, căldură și materie)*. Vieweg, Braunschweig, Germania, 1982.
4. Cioc, D., *Hidraulica*, Editura Didactică și Pedagogică, București 1983
5. Kiselev, P.G., *Îndrumar pentru calcule hidraulice*, Editura Tehnică, București 1988
6. Irimie, I., I.: *Mecanica fluidelor și mașini hidraulice*. Curs. Litografia Universității din Petroșani, 2000.
7. Kiselev, P.G., *Îndrumar pentru calcule hidraulice*, Editura Tehnică, București 1988
8. Tulbure, I.: *Mecanica fluidelor*. Curs, Litografia Institutului pentru Mecanică Tehnică, Universitatea Tehnică Clausthal, Germania, 2003
9. Becker, E.: *Technische Strömungslehre (Mecanica fluidelor tehnică)*. Teubner, Stuttgart, 2005.

Diverse culegeri de probleme de mecanica fluidelor

#### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei sunt adaptate necesitatilor practice concrete legate de proiectarea și utilizarea rețelelor fluidice, răspunzând astfel cerințelor agenților economici din domeniul fluidic. Pentru studenții care continuă studiile la un program de master în domeniul ingineriei mediului, disciplina poate constitui un punct de plecare pentru aprofundarea domeniului poluării aerului și al apelor, ca și al elaborării studiilor de impact ecologic și al analizei comportamentului diferitelor medii fluide pe parcursul ciclului de viață al diverselor produse. Prin conținut, disciplina răspunde necesităților practice actuale ale agenților economici din acest domeniu.

#### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<i>Rezolvarea corectă și completă a cerințelor subiectelor de examen</i>	<i>Prezentarea orală a subiectelor în cadrul examenului.</i>	50%
10.5 Seminar/laborator	<i>- Corectitudinea întocmirii referatelor la lucrările de aplicații practice</i>	<i>- Intocmire de referate specifice domeniului abordat</i>	15 %

	- <i>Conținutul științific al referatelor</i> - <i>Corectitudinea rezolvării de probleme din domeniul mecanicii fluidelor</i>	- <i>Efectuarea unor aplicații practice</i> - <i>Verificare pe parcurs prin rezolvare individuală de probleme</i>	15 %  20 %
10.6 Standard minim de performanță: C1. Explicarea noțiunilor fundamentale din mecanica fluidelor C2. Relevanța dinamicii fluidelor în influențarea poluării mediului C3. Caracterizarea și interpretarea stării factorilor de mediu prin analiza parametrilor de curgere a fluidelor C4. Folosirea TIC în probleme de mecanica fluidelor cu relevanță pentru ingineria mediului			

Data completării: 14.09.2023

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

**ANEXĂ LA FIȘA DISCIPLINEI****b. Evaluare – mărire de notă**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<i>Rezolvarea corectă și completă a cerințelor subiectelor de examen</i>	<i>Prezentarea orală a subiectelor în cadrul examenului.</i>	50%
10.5 Seminar/laborator	<i>- Corectitudinea întocmirii referatelor la lucrările de aplicații practice</i>	<i>- Intocmire de referate specifice domeniului abordat</i>	15 %
	<i>- Conținutul științific al referatelor</i>	<i>- Efectuarea unor aplicații practice</i>	15 %
	<i>- Corectitudinea rezolvării de probleme din domeniul mecanicii fluidelor</i>	<i>- Verificare pe parcurs prin rezolvare individuală de probleme</i>	20 %
<b>10.6 Standard minim de performanță</b>			
Participarea la 50% din activitățile didactice și însușirea conceptelor de bază.*			
Data completării	Semnătura titularului de curs		Semnătura titularului de seminar
14.09.2023			

**c. Evaluare – restanță**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen	Lucrare scrisă	50%
10.5 Seminar/laborator	Referate, eseuri, proiecte	Prezentare la seminar	50%
	Participare la activitățile de seminar și laborator, prin rezolvare de probleme și efectuare de măsurători practice concrete		
<b>10.6 Standard minim de performanță</b>			
Participarea la 50% din activitățile didactice și însușirea conceptelor de bază.*,**			
Data completării	Semnătura titularului de curs		Semnătura titularului de seminar
14.09.2023			