

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea TRANSILVANIA din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Tehnologică și Management Industrial
1.3 Departamentul	Ingineria fabricației
1.4 Domeniul de studii de licență <sup>1)</sup>	Inginerie industrială
1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>	Licență
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Tehnologia construcțiilor de mașini/ Tehnologia construcțiilor de mașini

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Mecanica fluidelor și echipamente hidraulice</b>								
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Virgil Barbu UNGUREANU								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Șef lucr. dr.ing. Vasile GHEORGHE								
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut <sup>3)</sup>	DD	
							Obligativitate <sup>3)</sup>	DI	

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	-/1/-
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	-/14/-
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități.....					-
3.7 Total ore de activitate a studentului	33				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite <sup>5)</sup>	3				

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matematici speciale, Mecanică, Chimie, Fizică</li> </ul>
4.2 de competențe	

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

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs cu tablă și videoproiector</li> </ul>
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de laborator cu tablă, machete și standuri educaționale;</li> <li>Pregătirea prealabilă de către student a conspectului lucrării de laborator folosind extrasul din „Îndrumarul de laborator” aflat pe platforma didactică pe care sunt înrolați toți studenții.</li> </ul>

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	<p><b>C2. Asocierea cunoștințelor, principiile și metodele din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice.</b></p> <p>RÎ2.7 Absolventul identifică, modelează, experimentează, analizează și apreciază calitativ și cantitativ aspectele fenomenelor și parametrilor definitorii din procese specifice ingineriei industriale.</p> <p>RÎ2.8 Absolventul culege date, prelucurează și interpretează rezultatele din procese specifice ingineriei industriale.</p> <p>RÎ2.10 Absolventul elaborează proiecte profesionale specifice ingineriei industriale.</p>
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea și aplicarea legilor generale ale staticii, cinematicii și dinamicii fluidelor și a fenomenelor mai importante care se petrec în echipamentele și instalațiile hidraulice</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea cunoștințelor de bază din disciplinele fundamentale pentru explicarea și interpretarea rezultatelor teoretice, teoremelor, fenomenelor sau proceselor specifice mecanicii fluidelor și echipamentelor hidraulice.</li> <li>Formarea de criterii și metode standard de evaluare și utilizarea adecvată a lor pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a aspectelor, fenomenelor și parametrilor definitorii, precum și culegerea de date și prelucrarea și interpretarea rezultatelor, din procese specifice mecanicii fluidelor.</li> <li>Competențe aplicativ practice: să știe să aplice corect principiile fundamentale și ecuațiile generale la cazurile particulare ale unor echipamente și instalații hidraulice.</li> <li>Competențe de comunicare și relaționare: să știe să comunice oral și în scris ideile, să utilizeze corect termenii specifici și să-și prezinte și argumenteze corect rezultatele unor proiecte în domeniu.</li> <li>Competențe de dezvoltare personală și profesională: cunoștințele dobândite fiind în domeniul tehnic fundamental, trebuie să știe să le folosească la baza oricăror aplicații practice în domeniu, în diverse împrejurări și să aibă capacitatea de a-și gestiona învățarea de-a lungul întregii vieți.</li> </ul>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
<p>8.1.1. Noțiuni introductive:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Obiectul cursului. Legătura cu alte discipline.</li> </ul> <p>Aplicații ale mecanicii fluidelor și clasificarea acestora. Scurt istoric.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definiția fluidului, particula fluidă. Conceptul de mediu continuu (criteriul Knudsen), omogen și izotrop.</li> <li>Modele de fluid și metode de studiu în mecanica fluidelor.</li> </ul>	Expunere, curs interactiv.	1	Toate materialele prezentate cu videoproiectorul sunt transmise studenților prin intermediul platformei didactice,

8.1.2. Parametrii și proprietățile care definesc starea unui fluid: - Proprietăți fizice comune lichidelor și gazelor: presiunea, densitatea, greutatea specifică, compresibilitatea izotermă, adeziunea la suprafețele solide, vâscozitatea. - Proprietăți fizice specifice lichidelor: tensiunea superficială, capilaritatea, absorbția/degajarea gazelor, cavitația. - Aplicații (probleme rezolvate).	Expunere, curs interactiv, învățare prin probleme	3	anterior desfășurării tematicilor la curs. Studentii își iau notițe în timpul cursului, sau își completează materialele transmise anterior. Se utilizează manuale elaborate în cadrul Departamentului de Inginerie Mecanică. Aplicațiile, sau unele similare cu acestea, sunt rezolvate la curs sau în manualele recomandate. Fișa disciplinei este comunicată la primul curs.
8.1.3. Statica fluidelor: - Forțe care acționează asupra fluidelor. - Ecuația de repaus pentru fluidele perfecte. - Relația fundamentală a staticii fluidelor și formele ei particulare: fluide ușoare, fluide grele în câmp gravitațional, interpretarea ecuației fundamentale a hidrostatiei, consecințe și aplicații mai importante. - Echilibrul static al unui fluid greu, compresibil: statica atmosferei. - Forțe de acțiune a fluidelor în repaus asupra unor pereți solizi (plani, curbi), calculul grosimii pereților conductelor și rezervoarelor cilindrice. - Plutirea corpurilor și condiția de echilibru. - Instrumente pentru măsurarea +presiunii. - Aplicații (probleme rezolvate).	Expunere, curs interactiv, învățare prin probleme	4	
8.1.4. Dinamica fluidelor ideale: - Noțiuni generale de cinematica fluidelor, metode de studiu. - Accelerația unei particule de fluid, mișcări permanente/nepermanente. - Reprezentarea grafică a mișcării: traiectorii, linii/suprafețe/tuburi de curent, debitul unui curent de fluid, linii/suprafețe/tuburi de vârtej, intensitatea unui tub de vartej. - Ecuația de continuitate în cazul general și pentru un tub de curent elementar (legea conservării masei fluidelor); calculul vitezei medii, debitului și alegerea diametrului unei conducte. - Ecuațiile de mișcare ale fluidelor ideale, cazuri particulare de integrare. - Relația lui Bernoulli și extinderea ei pentru un tub de curent - Prima teoremă a impulsului (Euler) aplicată fluidelor în mișcare permanentă în tuburi de curent. - Consecințe și aplicații ale relației lui Bernoulli: parametrii frânați ai fluidelor.	Expunere, curs interactiv, învățare prin probleme	4	
8.1.5. Dinamica fluidelor reale:	Expunere, curs interactiv,	4	

<p>- Regimuri de mișcare a fluidelor reale: experimentele lui Reynolds, turbulența unui curent de fluid.</p> <p>- Ecuatiile Navier-Stokes de mișcare a fluidelor reale.</p> <p>- Similitudine hidrodinamică. Criteriul Reynolds. Mișcarea permanentă în conducte forțate. Curgerea fluidelor vâscoase în regim laminar prin conducte forțate: distribuția vitezei, efortului tangențial de frecare, viteza medie, coeficientul pierderilor liniare de sarcină, coeficientul Coriolis, Coeficientul Boussinesq. Mișcarea turbulentă: distribuția vitezei, influența rugozității, definirea subregimurilor de curgere turbulentă. Sistematizarea relațiilor pentru calculul pierderilor de sarcină în conducte forțate.</p>	<p>învățare prin probleme</p>		
<p>8.1.6. Aplicații ale mecanicii fluidelor</p> <p>- Hidraulica instalațiilor: curgerea prin conducte în regim permanent (calculul pierderilor de sarcină în instalațiile hidraulice), caracteristica unei conducte, conducte serie și paralel, probleme tip și metode de rezolvare.</p> <p>- Aparate pentru măsurarea vitezelor și debitelor (tubul Pitot, tubul Pitot-Prandtl, tubul Venturi, diafragma, ajutorul, dispozitive practice pentru estimarea debitului, restricții în aplicarea metodei).</p> <p>- Mișcări efluente permanente (curgerea prin orificii mici și calculul timpului de golire al unui rezervor, curgeri peste deversoare).</p> <p>Mișcări nepermanente în conducte sub presiune (lovitura de berbec în conducte forțate).</p> <p>- Mașini hidraulice: noțiuni generale, clasificare, parametri, alcătuirea unei pompe centrifuge, curbele caracteristice pompelor centrifuge, influența unghiului paletei la ieșirea fluidului din rotor.</p> <p>- Pompa centrifugă în rețea, determinarea punctului de funcționare, reglarea punctului de funcționare, similitudinea pompelor hidrodinamice.</p> <p>- Cavitația și determinarea înălțimii de aspirație a unei pompe centrifuge.</p> <p>- Mașini volumice. Pompe și motoare volumice: forțe, presiuni, puteri și randamente. Sisteme de acționare hidrostatică: puteri și randamente.</p> <p>- Aplicații (probleme rezolvate).</p>	<p>Expunere, curs interactiv, învățare prin probleme</p>	<p>12</p>	
<p>Bibliografie:</p> <p>1. Huminic A., Mecanica Fluidelor, Editura Universității Transilvania Brașov, 2014.</p>			

<p>2. Ungureanu, V.B. <i>Mecanica fluidelor și mașini hidraulice, structurat pe unități de învățare pentru învățământ cu frecvență redusă</i>. Programul de studii IM-FR. Universitatea Transilvania, Brașov, 2018.</p> <p>3. Ungureanu V.B. Țărulescu R., Crăciun O. <i>Mașini și aparate fluidice</i>. Editura Universității Transilvania, Brașov. 2012.</p> <p>4. Ungureanu V.B., Ivănoiu M., Șova D., Sandu V. <i>Sisteme mecanice de conversie a energiei</i>. Editura Universității Transilvania, Brașov, 2017.</p> <p>5. Ungureanu, V.B. <i>Mecanica fluidelor</i>. Editura Universității Transilvania, Brașov, 2000.</p> <p>6. Ionescu D. Gh., <i>Introducere în mecanica fluidelor</i>, ediția a II-a, Editura Tehnică, București, 2005.</p>			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare- învățare	Număr de ore	Observații
8.2.1. Norme pentru sănătatea și securitatea muncii. Prezentarea laboratoarelor. Aparare de măsură. Mărimi și unități de măsură utilizate în aplicații.	Expunere.	2	
8.2.2. Proprietăți fizice ale fluidelor. Determinarea densității. Determinarea vâscozității.	Lucru în grup: măsurători, calcule și interpretări pentru o aplicație concretă. Rezolvarea unor probleme care descriu aplicații similare.	2	
8.2.3. Dinamica fluidelor. Aplicații ale relației lui Bernoulli. Determinarea debitelor în conducte prin explorarea câmpului de viteze cu sonda Pitot-Prandtl și prin variația controlată a secțiunii de curgere.	Lucru în grup: măsurători, calcule și interpretări pentru o aplicație concretă. Rezolvarea unor probleme care descriu aplicații similare.	2	
8.2.4. Hidraulica instalațiilor. Determinarea pierderilor de sarcină la curgerea forțată a fluidelor.	Lucru în grup: măsurători, calcule și interpretări pentru o aplicație concretă. Rezolvarea unor probleme care descriu aplicații similare.	2	
8.2.5. Mașini hidraulice. Determinarea caracteristicilor funcționale ale unei pompe centrifuge.	Experiment în grup, prezentarea rezultatelor sub formă tabelară și grafice, concluzii asupra rezultatelor. Lucru în grup: măsurători, calcule și interpretări pentru o aplicație concretă. Rezolvarea unor probleme care descriu aplicații similare.	2	
8.2.6. Mașini hidraulice. Determinarea	Experiment în grup,	2	

caracteristicii interioare a unui ventilator axial.	calculul ajutat și de diagrame, prezentarea rezultatelor sub formă tabelară și grafice, concluzii asupra rezultatelor. Lucru în grup: măsurători, calcule și interpretări pentru o aplicație concretă. Rezolvarea unor probleme care descriu aplicații similare.		
8.2.7. Finalizarea activităților de laborator. Verificarea portofoliului de lucrări necesar pentru accederea în examenul final.	Prezentări de referate. Evaluare.	2	
Bibliografie 1. Ungureanu, V.B. <i>Mecanica fluidelor și mașini hidraulice, structurat pe unități de învățare pentru învățământ cu frecvență redusă</i> . Programul de studii IM-FR. Universitatea Transilvania, Brașov, 2018. 2. Postelnicu A. ș.a. <i>Mecanica fluidelor și mașini hidropneumatice. Îndrumar de laborator</i> . Editura Universității Transilvania, Brașov, 2003.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disciplina este în concordanță cu cerințele actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului tehnic superior în domeniul ingineriei industriale.</li> <li>• Programa disciplinei este integrată în programele de studii asociate domeniului de inginerie tehnologică din Universitatea "Transilvania" din Brașov, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna. Pentru a obține o mai bună inserție a absolvenților în companiile de profil, la realizarea ei s-a ținut cont și de sugestiile venite din mediul industrial;</li> <li>• În contextul actual de dezvoltare al ingineriei tehnologice în țările membre UE, perspectivele de angajare a absolvenților sunt numeroase, printre potențialii angajatori aflându-se atât organizațiile/societățile/companiile naționale și multinaționale din domeniul industrial și al serviciilor, cât și structurile integrate din educație și cercetare – dezvoltare care au ca obiect de activitate echipamentele pentru tehnologia fabricației.</li> <li>• Se asigură studenților competențe și abilități în concordanță cu prevederile Cadrului Național al Calificărilor din Învățământul Superior, printr-o pregătire științifică și tehnică adecvată nivelului de licență, care să permită inserția rapidă a absolvenților pe piața muncii, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și doctorat;</li> <li>• Programul de studii se încadrează în politica și strategia Universității „Transilvania” din Brașov privind misiunea de formare profesională, atât din punct de vedere al structurii și conținutului, care urmăresc evoluțiile și standardele internaționale, cât și din punct de vedere al abordării unei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.</li> </ul>
---

## 10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<p>Aplicarea corectă a conceptelor și ecuațiilor generale ale mecanicii fluidelor la rezolvarea unor probleme simple, alegerea corectă a metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată.</p> <p>Corectitudinea calculului analitic și numeric.</p> <p>Capacitatea de a efectua calcule.</p> <p>Capacitatea de analiză și de interpretare a rezultatelor.</p> <p>Asimilarea limbajului de specialitate.</p>	Evaluare prin examen scris cu probleme de rezolvat numeric. Punctaj proporțional cu notele la probleme.	50%
	Evaluare prin examen scris asupra noțiunilor și relațiilor fundamentale, interpretări și evaluări calitative	Test teoretic tip grilă din noțiuni generale cu caracter calitativ, cu itemi subiectivi: adevărat-fals sau alegere multiplă, în cadrul examenului.	10%
10.5 Seminar/ <b>laborator</b> / proiect	<p>Capacitatea de a aplica în practică a cunoștințelor predate și de utilizare a instrumentației specifice.</p> <p>Participarea la desfășurarea lucrărilor de laborator.</p>	<p>Evaluare curentă a pregătirii necesare desfășurării activităților practice.</p> <p>Evaluare finală a portofoliului de lucrări (conspete adecvate, tabele cu valori măsurate și calculate, grafice și interpretări). Punctaj proporțional cu nota pe dosar; se au în vedere bonusuri pentru participări active la preluarea datelor experimentale.</p>	20%
	<p>Utilizarea corectă a algoritmilor specifici ai tematicii abordate.</p> <p>Corectitudinea calculului analitic și numeric și a reprezentărilor grafice.</p>	Evaluare scrisă, în cadrul examenului, cu o problemă de rezolvat numeric asemănătoare cu o lucrare de laborator. Punctaj proporțional cu nota la problemă.	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rezolvarea corectă a unor probleme de complexitate medie, din domeniul științelor ingineriei de fabricație.</li> <li>Concepția și proiectarea unei structuri de bază, de complexitate medie, în condițiile unor date impuse.</li> </ul>			

- Studenții trebuie să aplice noțiunile referitoare la proprietățile fluidelor, unitățile de măsură în Sistemul Tehnic și în Sistemul Internațional, precum și conversii ale acestora, ecuația fundamentală a staticii fluidelor și aplicații, ecuațiile de mișcare ale fluidelor și aplicații, calculul pierderilor energetice la curgerea forțată a fluidelor.
- Realizarea în grup a unor lucrări de complexitate medie cu respectarea principalelor atribute ale muncii în echipă.

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 24/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 26/09/2024.

<b>Prof.dr.ing.Tudor Ion DEACONESCU,</b>  <b>Decan</b>	<b>Prof.dr.ing.Cristin Olimpiu MORARIU,</b>  <b>Director de departament</b>
<b>Prof.dr.ing. Virgil Barbu UNGUREANU,</b>  <b>Titular de curs</b>	<b>Sef lucr. dr.ing. Vasile GHEORGHE,</b>  <b>Titular de laborator</b>

Notă:

- <sup>1)</sup> Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- <sup>2)</sup> Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- <sup>3)</sup> Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- <sup>4)</sup> Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- <sup>5)</sup> Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).