

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	de Inginerie
1.3 Departamentul	de Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare (DIEEC)
1.4 Domeniul de studii	Inginerie energetică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Ingineria Sistemelor Electroenergetice / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	39.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Mașini Hidraulice		
2.2 Titularul de curs	Prof.univ.dr.ing. Cotetiu Adriana Gabriela, Adriana.COTETIU@imtech.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de laborator	Prof.univ.dr.ing. Cotetiu Adriana Gabriela, Adriana.COTETIU@imtech.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	1
2.6 Tipul de evaluare			C
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă		DID
	Opționalitate		DI

### 3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										9
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										2
(d) Tutoriat										
(e) Examinări										2
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))							33			
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanica Fluidelor</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoștințe de bază de Mecanică, Analiza matematică-calcul diferențial, Fizică</li> <li>• Abilități de : calcul/trasare și interpretare grafice/ identificare, explicare si aplicare a principiilor Mecanicii Fluidelor</li> </ul>

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

5.1. de desfășurare a cursului	
--------------------------------	--

5.2. de desfășurare a seminarului laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea suportului teoretic și practic pentru desfășurarea lucrării de laborator. Fără parcurgerea tuturor lucrărilor de laborator nu se admite intrarea la examen. Prezența la laborator este obligatorie.</li> </ul>
---	---

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C2.1 Descrierea metodelor de analiză, modelare și simulare a echipamentelor și proceselor energetice și interpretarea corectă a relațiilor de calcul.</p> <p>C2.2 Realizarea de scheme logice de calcul, analiza datelor și interpretarea corectă a rezultatelor numerice.</p> <p>C2.3 Validarea rezultatelor modelării cu cele experimentale sau de catalog.</p> <p>C2.4 Evaluarea îndeplinirii fiecărei etape de modelare și simulare.</p> <p>C2.5 Analiza și interpretarea corectă a documentației de funcționare, a datelor de proiect și a buletinelor de măsurători.</p>
Competențe transversale	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea construcției, funcționării, dimensionarea și mentenanța mașinilor hidraulice.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea construcției, funcționării și a rolului echipamentelor și mașinilor hidraulice în transformarea energiei hidraulice/eoliene/marine în energie electrică.</li> <li>Calcul de dimensionare și verificare a elementelor constructive ale mașinilor și echipamentelor hidraulice</li> <li>Înțelegerea interacțiunii mașină hidraulică-rețea hidraulică/electrică deservită.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<p><b>Capitolul 1. Bazele teoretice ale turbomașinilor.</b> Clasificarea turbomașinilor. Mișcarea fluidelor în interiorul rotorului. Modelul teoretic de rotor cu un număr infinit de palete. Mărimi unitare; turație specifică; turație caracteristică. Număr caracteristic. Similitudinea turbomasinilor. Similitudinea debitelor. Similitudinea înălțimilor de pompare. Similitudinea puterilor. Caracteristicile turbopompelor la diferite turații.</p>	2	Prelegerea interactivă, Demonstrația Problematizarea	Laptop, Video-proiector / Platforma kb.cunbm.ro
<p><b>Capitolul 2. Pompe centrifuge radiale. Instalații de pompare</b> Clasificare. Construcție și funcționare. Ecuțiile fundamentale ale pompelor hidrodinamice radiale. Forma în unghiuri. Ecuțiile fundamentale ale pompelor hidrodinamice radiale. Forma în viteze. Condiția pentru transfer energetic maxim. Transmiterea puterii într-o pompă centrifugă radială. Împingerea axială, modalități de echilibrare. Curbe caracteristice teoretice. Studiul ansamblului pompă-rețea de conducte. Calculul diametrelor</p>	14		

<p>conductelor de aspirație și de refulare. Funcționarea pompei în rețea. Caracteristica externă a rețelei deservite. Punct de funcționare. Stabilitatea în funcționare. Fenomenul de pompaj. Funcționarea în comun a pompelor centrifuge. Studiul cuplării serie și paralel a pompelor centrifuge. Reglarea pompelor centrifuge. Pompe centrifuge cu mai multe etaje. Principiile de dimensionare ale pompelor centrifuge. Cavitația și înălțimea maximă de aspirație la turbopompe.</p>			
<p><b>Capitolul 3. Amenajări hidroenergetice. Turbine hidraulice. Alte sisteme de conversie a energiilor regenerabile</b>  Resurse energetice regenerative. Noțiuni de hidroenergetică. Amenajări hidroenergetice. Elementele constructive ale amenajărilor hidroenergetice. Clasificare turbine hidraulice. Turbina Pelton. Construcție și funcționare. Turbina Francis. Construcție și funcționare. Turbina Kaplan. Construcție și funcționare. Turbina Bulb. Construcție și funcționare. Turbina Deriaz –Kviatkovski. Construcție și funcționare. Ecuațiile fundamentale ale turbinelor. Forma în unghiuri. Ecuațiile fundamentale ale turbinelor. Forma în viteze. Condiția pentru transfer energetic maxim. Puteri și randamente la turbine. Curbele caracteristice ale turbinelor. Reglarea turbinelor.</p>	6		
<p><b>Capitolul 4. Pompe și motoare hidrostatice (volumice)</b>  Pompe cu piston. Clasificare. Pompa simplex cu simplu efect. Construcție și funcționare. Pompa cu dublu efect. Construcție și funcționare. Pompa diferențială. Construcție și funcționare. Pompa cu piston plonjor. Construcție și funcționare. Variația debitului la pompele cu piston. Calculul puterii de acționare. Calculul debitului refulat. Calculul înălțimii de pompare. Calculul adâncimii maxime de aspirație. Pompe volumice rotative. Pompa cu pistonășe radiale. Pompa cu palete glisante. Pompa cu pistonășe axiale.  Curbe caracteristice. Determinarea adâncimii de aspirație maximă teoretică și practică.  Motoare hidrostatice liniare. Puterea dezvoltată de un cilindru hidraulic.</p>	6		
<p><b>Bibliografie</b>  1.Cotețiu, A., 2020, Mașini hidraulice. Note de curs, format electronic, <a href="http://kb.cunbm.utcluj.ro">http://:kb.cunbm.utcluj.ro</a>  2.Cotețiu, A., 2007, Mecanica fluidelor și acționări hidraulice, Editura Risoprint, Cluj-Napoca.  3.Cotețiu, A., 2004, Mecanica fluidelor și acționări fluidice, Cluj-Napoca, Editura Risoprint.  5.Cotețiu, A., Stoicovici, D., 2019, Instalații hidraulice și pneumatice pentru procese industriale Vol. 1. Turbopompe, Editura UTPRESS, Cluj- Napoca, <a href="http://biblioteca.utcluj.ro/editura">http://biblioteca.utcluj.ro/editura</a>, Nr. înregistrare bibliotecă: 161825-161829.  6.Cotețiu, A., Stoicovici, D., 2022, Instalații hidraulice și pneumatice pentru procese industriale Vol. 2. Instalații și Echipamente Hidropneumatice și Mecanice, Editura UTPRESS, Cluj- Napoca, <a href="http://biblioteca.utcluj.ro/editura">http://biblioteca.utcluj.ro/editura</a>, Nr. înregistrare bibliotecă: 163715-163716.  7.Anton, I., 1991, Turbine hidraulice și turbo-transmisii - vol. 1, Universitatea Tehnică din Timișoara, Timișoara.  8. Anton, L., 2002, Mecanica fluidelor, mașini hidraulice și acționări, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara.</p>			

9.Ionescu, Mihai, 2000, Mecanica fluidelor și mașini hidraulice, Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava, Suceava.			
8.3 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Instructaj și norme de protecție a muncii. Determinarea coeficientului de rezistență hidraulică liniară	2	Studiul de caz Problematizare	Standuri specifice disciplinei
2. Determinarea coeficientului de rezistență hidraulică locală.	2		
3. Turbina Kaplan. Construcție , funcționare. Turbina Francis. Construcție , funcționare. Vizita la Sistemul de Gospodărire a apelor Firiza	2		
4. Ridicarea experimentală a curbelor caracteristice individuale de funcționare a unei pompe centrifuge.	2		
5. Studiul cuplării în serie a două pompe centrifuge. Studiul cuplării în paralel a două pompe centrifuge.	2		
6. Probleme pompe centrifuge. Probleme pompe volumice.	2		
7. Verificare rezultate și predare lucrări. Evaluare finală	2		
<b>Bibliografie</b> 1.Cotețiu, A., Alexandrescu, I.M., Medan, N., 2020, Mecanica fluidelor și mașini hidraulice. Lucrări de Laborator, Editura UTPRESS, Cluj- Napoca, <a href="http://biblioteca.utcluj.ro/editura">http://biblioteca.utcluj.ro/editura</a> , Nr. înregistrare bibliotecă: 162074 – 162078. 2.Cotețiu, A., Cotețiu, R., Micle, M. Mecanica fluidelor și mașini hidraulice. Îndrumător pentru lucrări de laborator, Editura Universitatea de Nord, Baia Mare, 1999. 3.Cotețiu, A., Cotețiu, R, Bănică, M., Hidraulică aplicată. Probleme, Editura ISO, Baia Mare, 1999. 4.Cotețiu, A. Mașini, Instalații Hidropneumatice și Transport Hidropneumatic. Probleme, Editura ISO, Baia Mare, 1999. 5.Cotețiu, A., 2020, Mașini Hidraulice. Lucrări de laborator, format electronic, <a href="http://kb.cunbm.utcluj.ro">http://kb.cunbm.utcluj.ro</a> 6.Astefanei, Ioan, 2004, Mecanica fluidelor și mașini hidraulice. Lucrări de Laborator, Universitatea din Craiova, Craiova. 7.Rusu , Ilie, 2003, Mecanica fluidelor și mașini hidraulice. Îndrumător de Laborator, Universitatea Tehnică Gh. Asachi Iasi.			

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunitatea angajatorilor recomandă dezvoltarea abilităților pe bază de cunoștințe.</li> <li>• Există o colaborare puternică cu mediul economic din regiune în special cu agenții economici din domeniu, orientată pe probleme și teme de interes pentru aceștia.</li> <li>• Competențele și abilitățile dobândite la această disciplină sunt indispensabile absolvenților programului de studii INGINERIA SISTEMELOR ELECTRICE care își vor desfășura activitatea ca ingineri manageri de sistem, ingineri proiectanți, ingineri de cercetare in domeniul ingineriei energetice.</li> </ul>
---

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor;</li> <li>• Coerența logică, fluenta, expresivitatea, forța de argumentare;</li> <li>• Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în activități intelectuale complexe;</li> </ul>	Test on site pe platforma kb.cunbm.utcluj.ro (T)	70%

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate;</li> <li>• Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea;</li> <li>• Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare</li> </ul>		
10.5 Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activitate in timpul orelor de laborator</li> <li>• Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate;</li> <li>• Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea;</li> </ul>	Verificare activitate on-site/on-line, finalizat cu notă (L)	30%

#### 10.6 Standard minim de performanță

- Promovarea impune următoarele condiții: Prezența la activitatea de laborator: 100% ;  
Nota (L)  $\geq 5$ ;  
Nota proba scrisa (T)  $\geq 5$
- Nota finală N=T+L
- Nota 5 se acordă prin evaluarea tuturor subiectelor în cadrul probei scrise la nivelul minim de nota 5 : (cunoașterea diferenței între un motor hidraulic și un generator hidraulic, scopul cuplării serie și paralel a pompelor centrifuge, o metodă de reglare a acestora, noțiuni elementare privind funcționarea stabilă și optimă în rețea a unei pompe, pierderi și randamente ale mașinilor hidraulice)
- Modelarea și simularea proceselor și echipamentelor energetice de complexitate mică și medie.

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
01.06.2023	Curs	Prof.univ.dr.ing. Cotetiu Adriana Gabriela, Adriana.COTETIU@imtech.utcluj.ro	
	Aplicații	Prof.univ.dr.ing. Cotetiu Adriana Gabriela, Adriana.COTETIU@imtech.utcluj.ro	

Data avizării în Consiliul DIEEC 26.06.2023	Director DIEEC Ș. I. dr. ing. Claudiu Lung
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie 12.07.2023	Decan Conf. dr. ing. ec. Dinu Darabă