

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA, CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE
1.2 Facultatea	DE INGINERIE
1.3 Departamentul	INGINERIE ȘI MANAGEMENTUL TEHNOLOGIEI
1.4 Domeniul de studii	INGINERIE ENERGETICĂ
1.5 Ciclul de studii	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii	INGINERIA SISTEMELOR ELECTRICE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Mașini hidraulice								
2.2 Codul disciplinei	IISEL505								
2.3 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Adriana Cotetiu - Adriana.COTETIU@imtech.utcluj.ro								
2.4 Titularul(ii) activităților de aplicații	Prof.dr.ing. Adriana Cotetiu - Adriana.COTETIU@imtech.utcluj.ro								
2.5 Anul de studii	3	2.6 Semestrul	5	2.7 Tip evaluare	C	2.8 Tip*	DI	2.9 Cat.**	DD

* **DI**=Disciplină impusă; **DO**=Disciplină opțională; **DFac**=Disciplină facultativă

** **DF**=Disciplină fundamentală; **DD**=Disciplină de domeniu; **DS**=Disciplină de specialitate; **DC**=Disciplină complementară

3. Timpul total (ore pe semestru ale activității studentului)

3.1 Număr de ore activități didactice/ săptămână	3	din care: 3.1.1 curs	2	3.1.2 seminar	
		din care: 3.1.3 laborator	1	3.1.4 proiect	
3.2 Număr de ore activități didactice/ semestru	42	din care: 3.2.1 curs	28	3.2.2 seminar	
		din care: 3.2.3 laborator	14	3.2.3 proiect	
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					2
Tutoriat					
Examinări					2
Alte activități					
3.3 Total ore studiu individual					36
3.4 Total ore din planul de învățământ (3.2+3.3)					78
3.5 Numărul de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Mecanica Fluidelor
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe de bază de Mecanică, Analiza matematică-calcul diferențial, Fizică Abilitati de : calcul/trasare și interpretare grafice/ identificare, explicare si aplicare a principiilor Mecanicii Fluidelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sala de curs dotata cu tabla, video proiector, ecran , laptop, acces internet și sistem de sonorizare (microfon)
--------------------------------	--

5.2. de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Sala de laborator L8/2 dotata cu standuri specifice disciplinei, tabla, ecran, laptop, tehnologie video și acces internet
-------------------------------------	---

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	CUNOȘTINȚE: <ul style="list-style-type: none"> • C1.2 Descrierea proceselor tehnologice și a principiilor de funcționare și explicarea adecvată a acestora • C2.1 Descrierea metodelor de analiză, modelare și simulare a echipamentelor și proceselor energetice și interpretarea corectă a relațiilor de calcul. • C3.1 Descrierea principiilor funcționării la nivel individual și de sistem a echipamentelor și a metodelor de dimensionare, proiectare și verificare a funcționării acestora
	ABILITĂȚI: <ul style="list-style-type: none"> • C1.3 Alegerea soluției adecvate la nivel de proces pentru delimitarea corectă a domeniilor de aplicabilitate, cu respectarea criteriilor de performanță specifice • C2.3 Validarea rezultatelor modelării cu cele experimentale sau de catalog • C2.5 Analiza și interpretarea corectă a documentației de funcționare, a datelor de proiect și a buletinelor de măsurători • C3.3 Alegerea metodei adecvate de dimensionare și verificare precum și aplicarea etapelor de calcul într-o metodologie specifică
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • CT1. Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a condițiilor de finalizare a acestora, a etapelor de lucru, a timpilor de lucru, a termenelor de realizare aferente și a riscurilor aferente • CT2 Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și de muncă eficientă în cadrul echipei • CT3 Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și de formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională

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

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

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
Capitolul 1. Bazele teoretice ale turbomașinilor. 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.	2	Prelegerea interactivă Demonstrația Problematizarea	Laptop, Video-proiector
Capitolul 2. Pompe centrifuge radiale. Instalații de pompare Clasificare. Construcție și funcționare. Ecuațiile fundamentale ale pompelor hidrodinamice radiale. Forma în unghiuri. Ecuațiile fundamentale ale	14		

<p>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 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>Capitolul 3. Amenajări hidroenergetice. Turbine hidraulice. Alte sisteme de conversie a energiilor regenerabile 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>Capitolul 4. Pompe și motoare hidrostatice (volumice) 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 pistonase radiale. Pompa cu palete glisante. Pompa cu pistonase axiale. Curbe caracteristice. Determinarea adâncimii de aspirație maximă teoretică și practică. Motoare hidrostatice liniare. Puterea dezvoltată de un cilindru hidraulic.</p>	6		
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cotețiu, A., Mașini hidraulice. Note de curs, format electronic la dispoziția studentului pe CD sau stik de memorie. 2. Anton, L., Baya, A., Mecanica fluidelor și mașini hidraulice, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 1998. 3. Anton, V., Popovici, M., ș.a., Hidraulică și mașini hidraulice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978. 4. Bărglăzan, A., Mașini hidraulice, voll, vol II, Lito. Institutul Politehnic Timișoara, 1951. 5. Bostan, I., Dulgheru, V. ș.a., Sisteme de conversie a energiilor regenerabile, Editura Tehnica Info, Chișinău, 2007. 6. Ciobanu, B., Turbomașini hidraulice. Partea I. Turbogeneratoare, Iasi, 2008, 7. Florea, J., Isbășoiu, E.C.Gh., Hidraulică și mașini hidraulice, Lito. Institutul Politehnic București, București, 1974. 8. Pavel, D., Zarea, Șt., Turbine hidraulice și echipamente hidroenergetice, E.D.P., București, 1968. 9. Seteanu, I., Hidraulică și mașini hidraulice, București, Lito. Institutul Politehnic București, 1976. 10. Stematiu, D., Amenajări hidroenergetice, Editura Conspress, București, 2008, http://ro.scribd.com/doc/59305722/amenajari-hidroenergetice 11. Ștefan, I., Elemente de hidraulică și mașini hidraulice, Academia Militară, București, 1970. 12. Tarcea, D., Coandă V., Mașini hidropneumatice, vol I, II, Lito I.P.Cluj-Napoca, 1987. 13. Țurcanu, C., Ganea N., Pompe volumetrice, Editura Tehnică, București, 1963. 			
8.3 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. Instrucțai și norme de protecție a muncii. Determinarea coeficientului de rezistență hidraulică liniară	2	Studiul de caz Probi	Stan duri

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

Bibliografie:

1. Cotețiu, A., Cotețiu, R., Micle, M., Mecanica fluidelor și mașini hidraulice. Îndrumător pentru lucrări de laborator, Editura Universitatea de Nord, Baia Mare, 1999,
2. Cotețiu, A. Mașini, Instalații Hidropneumatice și Transport Hidropneumatic. Probleme, Editura ISO, Baia Mare, 1999,
3. Ancușa, V., Fitero, I., Mecanica fluidelor și mașini hidraulice. Îndrumător de laborator, Lito. Institutul Politehnic Timișoara, Timișoara, 1983.
4. Bărglăzan, A., ș.a., Încercările mașinilor hidraulice și pneumatice, Editura Tehnică, București, 1959.
5. Tarcea, D., ș.a., Îndrumător pentru lucrări practice de laborator la hidraulică și mașini hidraulice, Lito, IPCN, Cluj Napoca, 1967.

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

- Comunitatea angajatorilor recomandă dezvoltarea abilităților pe bază de cunoștințe.
- 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.
- 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 în domeniul ingineriei energetice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Activitate în timpul orelor de curs: Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor; Coerența logică, fluența, expresivitatea, forța de argumentare; Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în activități intelectuale complexe; Gradul de asimilare cunoștințelor, a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare	Observația sistematică Investigația Test scris având și componentă de tip rezolvare de probleme (T)	80%
10.6 Laborator	Activitate în timpul orelor de laborator Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate; Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea;	Observația sistematică, Investigația Aprecieri activitate laborator (L)	20%

10.8 Standard minim de performanță

- Promovarea impune următoarele condiții: Prezența la activitatea de laborator 100% ;

Nota (L) ≥ 5 ;
Nota test scris (T) ≥ 5

- Nota finală $N=T+L$
- Nota 5 se acordă prin evaluarea tuturor subiectelor în cadrul probei scrise la nivelul minim de 5 puncte realizate (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 parțiale ale mașinilor hidraulice)
- Realizarea de proiecte sub coordonare, pentru rezolvarea unor probleme specifice domeniului, cu evaluarea corectă a volumului de lucru, resurselor disponibile, timpului necesar de finalizare și a riscurilor, în condiții de aplicare a normelor deontologice și de etică profesională în domeniu, precum și de securitate și sănătate în muncă
- Realizarea unei lucrări/ unui proiect, executând cu responsabilitate sarcini specifice rolului într-o echipă pluridisciplinară
- Elaborarea, tehnoredactarea și susținerea în limba română și într-o limbă de circulație internațională a unei lucrări de specialitate pe o temă actuală în domeniu, utilizând diverse surse și instrumente de informare

Data completării

___/___/___

Titular de curs

Prof.dr.ing. Adriana Gabriela Cotetiu

Titular laborator

Conf.dr.ing. Dinu Stoicovici

Data avizării în Consiliul Departamentului

___/___/___

Director de Departament

Conf.dr.ing. Mihai Bănică

Data aprobării în Consiliul Facultății

___/___/___

Decan

Prof.dr.ing. Nicolae Ungureanu