

TEMATICA PROBELOR

Pentru concursul pe postul de **Asistent, poziția 12** în statul de funcții al
Departamentului de **Mecanica Fluidelor, Mașini și Acționări Hidraulice și Pneumatice**,
Facultatea **Construcții de Mașini și Management Industrial**
Anul universitar **2024-2025**

Structura postului (discipline):

- Acționări hidraulice și pneumatice
- Mecanica fluidelor
- Matlab/Simulink în ingineria fluidelor

A. Tematica pentru proba scrisă și pentru cea orală

Disciplina: **ACȚIONĂRI HIDRAULICE ȘI PNEUMATICE**

1. Pompe volumice.

Principiul de lucru. Parametrii funcționali ai pompelor volumice. Pompa cu pistonase axiale cu disc inclinat - construcție, funcționare, calculul debitului volumic și a debitului instantaneu.

2. Motoare hidraulice volumice.

Principiul de lucru. Parametrii funcționali ai motoarelor volumice. Motorul hidraulic liniar - construcție, funcționare, calculul MHL

3. Supape de presiune.

Principiul de lucru. Construcția și funcționarea supapei de presiune normal închisă cu comandă directă. Moduri de lucru ale supapei de presiune normal închisă. Sistem hidraulic cu supapă de presiune normal închisă care funcționează ca supapă de succesiune.

4. Distribuitoare.

Tipuri constructive de distribuitoare. Distribuitor cu sertar cilindric în mișcare de rotație: principiul de lucru, construcția. Modificări ale corpului sau/și sertarului pentru cazurile: cu două poziții și cu trei poziții.

5. Supape de sens.

Principiu de lucru. Construcție. Funcții. Supapa de sens pilotată - principiu de lucru și construcție.

6. Drosele.

Asocieri de elemente pentru materializarea droselului. Amplasarea droselului în sistemele hidraulice. Droselul de cale.

7. Acumulatori.

Tipuri constructive. Funcții îndeplinite. Calculul volumului de umplere al acumulatorului.

8. Grupul pentru prepararea aerului comprimat.

Filtrul de aer. Pulverizatorul. Regulatorul de presiune.

Bibliografie

1. Ionescu, F., Catrina, D., Dorin, Al. *Mecanica fluidelor și acționări hidraulice și pneumatice*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980.
2. Matei, P., Călărășu, D. *Acționări hidraulice și pneumatice*, Rotaprint, Institutul Politehnic, Iași, 1984.
3. Oprean, A., Dorin, A., Olaru, A., Prodan, D., Chiritoiu, R. *Echipamente hidraulice de acționare*, Editura Bren, București, 1998.
4. Tița, I. *Acționări hidraulice și pneumatice*, Editura PIM, Iași, 2009.
5. Vasiliu, N., Catană, I. *Transmisii hidraulice și electrohidraulice*, Editura Tehnică, București, 1988.
6. Vasiliu N., Vasiliu D., Seteanu I., Rădulescu V. *Mecanica fluidelor și sisteme hidraulice. Fundamente și aplicații. Vol. II*, Editura Tehnică, București, 1998.

Disciplinele: **MECANICA FLUIDELOR**

9. Proprietățile fizice ale fluidelor

Noțiunea de particulă fluidă: definiție și proprietăți. Transformări de stare pentru corpurile lichide. Vâscozitatea. Cavitația. Tensiunea superficială.

10. Elemente de teoria mișcării și deformării corpurilor fluide

Noțiunea de mediu continuu. Descrierea materială a mișcării. Descrierea spațială a mișcării; derivata materială. Descrierea materială a deformăției. Descrierea spațială a deformăției; interpretarea fizică a componentelor tensorului vitezelor de deformare.

11. Ecuațiile fundamentale ale mecanicii fluidelor

11.1. Elemente fundamentale

Noțiunile de volum material și volum de control. Teorema de derivare a lui Euler. Teorema de transport (derivarea integralelor definite pe volume materiale) și consecințele ei. Lema fundamentală (Lema integralei nule).

11.2. Ecuația de bilanț a masei (ecuația de continuitate)

Mărimi fizice. Principiul conservării masei. Forma integrală și forma diferențială a ecuației de bilanț a masei (ecuației de continuitate). Noțiunile de debit masic, debit volumic, viteză medie. Ecuația de bilanț a masei (ecuația de continuitate) pe un tub de curent.

11.3. Ecuația de bilanț a impulsului

Mărimi fizice: impulsul corpului fluid; rezultanta interacțiunilor la distanță; rezultanta interacțiunilor de contact. Principiul variației impulsului. Ecuația de bilanț a impulsului pentru medii continue (ecuațiile lui Cauchy) în formă integrală. Tensorul tensiunilor. Ecuația de bilanț a impulsului pentru medii continue (ecuațiile lui Cauchy) în formă diferențială. Ecuația constitutivă a fluidelor newtoniene: principii generale; Teorema Cauchy-Ericksen-Rivlin; fluide newtoniene; ipoteza lui Stokes.

12. Statica fluidelor

Proprietățile presiunii. Ecuațiile fundamentale ale staticii; condiții de existență a echilibrului static. Legea fundamentală a staticii fluidelor compresibile și incompresibile în câmp gravitațional. Repausul lichidelor: ecuațiile generale și consecințele lor. Teoremele acțiunii fluidelor în repaus pe pereți solizi. Forțe hidrostatice de presiune pe pereți plani. Forțe hidrostatice de presiune pe pereți curbi. Forțe arhimedice.

13. Cinematica fluidelor.

Metode de studiu pentru mișcarea fluidelor. Clasificarea mișcărilor. Cinematica unei particule elementare de fluid. Ecuația de continuitate.

14. Dinamica fluidelor newtoniene

14.1. Ecuațiile dinamicii fluidelor newtoniene

Starea de tensiune în fluidul vâcos. Ecuațiile dinamicii în formă diferențială (ecuațiile Navier-Stokes) și în formă integrală. Modelul fluidului ideal; ecuațiile Euler. Ecuațiile mișcării izocore. Condiții inițiale și la limită pentru ecuațiile Navier-Stokes.

14.2. Clasificarea mișcărilor fluidelor

Clasificarea după natura temporală a mișcării: mișcări staționare, mișcări nestaționare. Clasificarea după natura spațială a mișcării: mișcări tridimensionale, mișcări plane, mișcări axial-simetrice; mișcări unidimensionale. Clasificarea după numărul Reynolds: experiența lui Reynolds; numărul Reynolds; mișcări laminare, turbulente, de tranziție.

14.3. Cazuri de integrare exactă a ecuațiilor Navier-Stokes

Mișcarea fără gradient de presiune între două plăci plane. Mișcarea cu gradient de presiune între două plăci plane. Mișcarea cu nivel liber pe un plan înclinat. Mișcarea într-un spațiu inelar. Mișcarea radială între doi pereți paraleli.

14.4. Ecuația de bilanț a energiei cinetice pentru fluide reale (ecuația de transfer a energiei cinetice)

Forma diferențială și forma integrală a ecuației de bilanț a energiei cinetice (ecuația de transfer a energiei cinetice). Interpretarea fizică a termenilor. Ecuația lui Bernoulli pe un tub de curent. Mișcarea laminară a fluidelor vâscoase în conducte circulare drepte (Hagen-Poiseuille). Teorema impulsului, teorema momentului cinetic, aplicații tehnice.

14.5. Mișcarea turbulentă

Caracteristicile principale ale turbulenței. Operatorul de mediere turbulentă. Structura mișcării turbulente. Teoria amestecului turbulent. Eforturile turbulente. Tensiunile Reynolds. Ecuația de bilanț a masei (ecuația de continuitate) pentru mișcarea medie. Ecuația de bilanț a impulsului (ecuațiile Reynolds) pentru mișcarea medie. Ecuația de bilanț a energiei cinetice (ecuația de transfer a energiei cinetice) pentru mișcarea medie. Ecuația lui Bernoulli pe un tub de curent pentru mișcarea medie. Teoria vâscozității turbulente. Teoria lungimii de amestec. Teoriile semiempirice ale turbulenței.

14.6. Mișcarea staționară în conducte sub presiune

Clasificarea pierderilor. Mișcarea în porțiunea de intrare a conductei.

Mișcarea în regim laminar: Ecuațiile de mișcare; consecințe. Determinarea repartiției radiale a vitezei. Disipația în conductă. Coeficientul de pierderi liniare.

Mișcarea în regim turbulent: Ecuațiile de mișcare. Straturile de mișcare. Repartiția vitezelor în vecinătatea peretelui.

Formule și diagrame practice de calcul ale pierderilor de sarcină liniare. Rugozitatea hidraulică. Diagrama lui Nikuradze. Diagrama lui Moody.

Pierderi de sarcină locale. Elemente de calcul hidraulic al conductelor.

Bibliografie

1. Anton V., Popovici M., Fitero I., Hidraulică și mașini hidraulice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978.
2. Bruce R. Munson, Donald F. Young, Theodore H. Okiishi, Wade W. Huebsch, Fundamentals of fluid mechanics, John Wiley and sons, Hoboken. 2009.
3. Cameron Tropea, Alexander L. Yarin, Handbook of Experimental Fluid Mechanics, Springer, 2007.

4. Crowe, Clayton T.; Elger, Donald F.; Roberson, John A. Engineering fluid mechanics, 8th ed. NJ John Wiley & Sons, Hoboken, 2005.
5. Dragoș L., Principiile mecanicii mediilor continue, Editura Tehnică, București, 1983.
6. Florea J., Panaitescu V., Mecanica fluidelor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979.
7. Fox R., McDonald's A., Pritchard P., Introduction to Fluid Mechanics 8th Edition , John Wiley & Sons, U.S., 2011.
8. Iamandi C., Petrescu V., Sandu L., Damian R., Anton A., Degeratu M., Hidraulica instalațiilor. Elemente de calcul și aplicații, Editura Tehnică, 1985.
9. Iamandi C., Petrescu V., Damian R., Sandu L., Anton A., Hidraulica instalațiilor, vol.II, Editura Tehnică, 2002.
10. Idelcik I.E., Îndrumar pentru calculul rezistențelor hidraulice, Editura Tehnică, București, 1984.
11. Ionescu, Dan Gh. Introducere în mecanica fluidelor. Editura Tehnică, 2005.
12. Ionescu D. Gh., Matei P., Ancușă V., Todicescu A., Buculei M. , Mecanica fluidelor și mașini hidraulice, Editura didactică și pedagogică, București , 1983.
13. Isbășoiu E.C., Tratat de mecanica fluidelor, Editura AGIR, București, 2011.
14. Matei P., Mecanica fluidelor și mașini hidropneumatice, Lito. Institutul Politehnic Iași, 1979.
15. McComb W.D., Turbulența fluidelor. Editura Tehnică, București, 1997.
16. Munson, Bruce R.; Young, Donald F.; Okiishi, Theodore H., Fundamentals of fluid mechanics - 5th ed. NJ John Wiley & Sons, Hoboken, 2006. ISBN 0471675822,
17. Nagayama Y., Introduction in Fluid Mechanics, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2000.
18. Panaitescu V., Tcacenco V., Bazele mecanicii fluidelor, Editura Tehnică, București, 2001.
19. Rusu, Ilie I., Zahariea, Danut, Tita, Irina, Ciobanu, Bogdan Mecanica fluidelor si masini hidraulice: indrumar de laborator, Rotaprint-UT Iasi, 2004. ISBN 393173-217
20. Seteanu I., Rădulescu V., Vasiliu N., Vasiliu D., Mecanica fluidelor și sisteme hidraulice, vol I, Editura Tehnică, București, 1999.
21. Schobeiri, Meinhard T., Fluid Mechanics for Engineers, Springer, 2010.
22. Frank M. White, Fluid Mechanics, Seventh Edition, McGraw Hill, 2011.
23. STAS 9488-74, Mecanica fluidelor. Terminologie, simboluri, unități de măsură

Disciplina: **MATLAB/SIMULINK ÎN INGINERIA FLUIDELOR**

15. METODE SPECIFICE DE CALCUL NUMERIC

- 15.1. Proceduri MATLAB pentru calcule numerice cu polinoame.**
- 15.2. Proceduri MATLAB pentru rezolvarea ecuațiilor polinomiale.**
- 15.3. Proceduri MATLAB pentru rezolvarea ecuațiilor algebrice și transcendente.**
- 15.4. Proceduri MATLAB pentru rezolvarea sistemelor de ecuații algebrice și transcendente.**
- 15.5. Proceduri MATLAB pentru calculul punctelor de extrem ale funcțiilor.**
- 15.6. Proceduri MATLAB pentru integrarea numerică a funcțiilor.**
- 15.7. Proceduri MATLAB pentru derivarea numerică a funcțiilor.**
- 15.8. Proceduri MATLAB pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale ordinare.**

16. SCHEME BLOC SIMULINK PENTRU REZOLVAREA ECUAȚIILOR DIFERENȚIALE ORDINARE

- 16.1. Modul de lucru în Simulink. Scheme bloc Simulink. Operații cu blocuri Simulink. Subsisteme Simulink.**

- 16.2. Biblioteci de blocuri Simulink. Blocuri de intrare. Blocuri de ieșire. Blocuri pentru operații matematice. Blocuri pentru integrare și derivare. Blocuri pentru funcții definite de utilizator.**
- 16.3. Scheme bloc Simulink pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale de ordinul 1.**
- 16.4. Scheme bloc Simulink pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale de ordinul 2.**
- 16.5. Scheme bloc Simulink pentru rezolvarea sistemelor de ecuații diferențiale.**

Bibliografie

1. Ghinea M., Firețeanu V., MATLAB. Calcul numeric, grafică, aplicații. Ed. Teora, București, 2003.
2. Lăzăroi Gh. Sisteme de programare pentru modelare și simulare. Ed. Politehnica Press, București, 2005.
3. Zaharia D., MATLAB. Calcul numeric și simbolic. Ed. PIM, Iași, 2014.

B. Tematica probei practice

Disciplina: **ACȚIONĂRI HIDRAULICE ȘI PNEUMATICE**

- 1. Studiul și trasarea caracteristicilor pompelor volumice**
- 2. Studiul și trasarea caracteristicilor supapelor de presiune**
- 3. Studiul și trasarea caracteristicilor droselor**
- 4. Studiul și trasarea caracteristicilor unui element de comandă de tip ajutor-clapetă.**

Bibliografie

1. Tița, I. *Acționări hidraulice și pneumatice*, Editura PIM, Iași, 2009.
2. Tița I., Mardare I. *Acționări hidraulice și pneumatice – Îndrumar de laborator*, Editura PIM, Iași, 2014.

Disciplinele: **MECANICA FLUIDELOR**

- 5. Măsurarea presiunilor. Scări și unități de măsură.**
- 6. Măsurarea presiunilor. Manometre cu element elastic.**
- 7. Măsurarea presiunilor, vitezelor și debitului cu tubul Pitot-Prandtl.**
- 8. Măsurarea debitului de apă cu debitmetrul cu diafragmă.**
- 9. Determinarea coeficientului de pierderi liniare la o conductă de oțel și dependența acestuia de numărul Reynolds.**
- 10. Determinarea portanței și coeficientului de portanță pe baza repartiției de presiune pe profilul aerodinamic.**
- 11. Proprietățile fizice ale fluidelor.**
- 12. Teoremele acțiunii fluidelor în repaos pe pereți solizi.**
- 13. Cinematica fluidelor.**
- 14. Teoremele generale ale dinamicii fluidelor.**
- 15. Mișcarea laminară și mișcarea turbulentă a fluidelor reale.**
- 16. Mișcările permanente în conducte sub presiune.**

Bibliografie

1. Matei P., Ciocan L., Rusu I., ș.a, Îndrumar de laborator de mecanica fluidelor și mașini hidropneumatice. Editura Institutului Politehnic Iași, 1986.

2. Florea J., Seteanu I., Zidaru Gh., Panaitescu V., Mecanica fluidelor și mașini hidropneumatice. Probleme. Editura didactică și Pedagogică, București, 1982.

Disciplina: **MATLAB/SIMULINK ÎN INGINERIA FLUIDELOR**

- 17.Rezolvarea ecuațiilor diferențiale de ordinul 1 folosind metoda schemelor bloc Simulink**
- 18.Rezolvarea ecuațiilor diferențiale de ordinul 2 folosind metoda schemelor bloc Simulink.**
- 19.Rezolvarea sistemelor de ecuații diferențiale folosind metoda schemelor bloc Simulink.**

Bibliografie

1. Zahariea D., MATLAB. Calcul numeric și simbolic. Ed. PIM, Iași, 2014.

Data: 31.03.2025

Decan,
Conf.univ.dr.ing. Florin NEGOESCU

Director de departament,
Conf.univ.dr.ing. Bogdan CIOBANU