

## 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 **2023-2024**

### Structura postului (discipline):

- Acționări hidraulice și pneumatice 1
- Acționări hidraulice și pneumatice 2
- Mecanica fluidelor
- Mecanica fluidelor 1
- Mecanica fluidelor 2
- Turbine hidraulice și turbotransmisii

### A. Tematica pentru proba scrisă și pentru cea orală

Disciplinele: **ACȚIONĂRI HIDRAULICE ȘI PNEUMATICE 1 ȘI ACȚIONĂRI HIDRAULICE ȘI PNEUMATICE 2**

#### 1. Rezistențe hidraulice.

Tipuri de rezistențe hidraulice. Relația debitului prin rezistența de tip diafragmă. Materializarea rezistenței de tip diafragmă. Rezistența echivalentă serie. Rezistența echivalentă paralel.

#### 2. 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.

#### 3. Distribuitoare.

Tipuri constructive de distribuitoare. Distribuitor cu sertar cilindric în mișcare de translație: principiul de lucru, componentele forței de comandă, construcția. Modificări ale corpului sau/și sertarului pentru cazurile: centru deschis, menținere și pompa descărcată.

#### 4. Supape de sens.

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

#### 5. Drosele.

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

#### 6. Regulate de debit.

Principiul de lucru. Tipuri de regulate de debit. Construcția regulatorului de debit cu două căi. Amplasarea regulatorului de debit în sistemele hidraulice.

## 7. Acumulatori.

Tipuri constructive. Funcții îndeplinite. Sistem hidraulic cu acumulator, cu exemplificarea estimării volumului acumulatorului.

## 8. Grupul pentru prepararea aerului comprimat.

Filtrul de aer. Pulverizatorul. Regulatorul de presiune.

## Bibliografie

1. Matei, P., Călărășu, D. *Acționări hidraulice și pneumatice*, Rotaprint, Institutul Politehnic, Iași, 1984.
2. Oprean, A., Dorin, A., Olaru, A., Prodan, D., Chiritoiu, R. *Echipamente hidraulice de actionare*, Editura Bren, București, 1998.
3. Tița, I. *Acționări hidraulice și pneumatice*, Editura PIM, Iași, 2009.
4. Vasiliu, N., Catană, I. *Transmisii hidraulice și electrohidraulice*, Editura Tehnică, București, 1988.
5. 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, MECANICA FLUIDELOR 1 ȘI MECANICA FLUIDELOR 2**

## 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 deformației. Descrierea spațială a deformației; 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

Ecuațiile fundamentale ale staticii; condiții de existență a echilibrului static. Repaosul lichidelor: ecuațiile generale și consecințele lor. Forțe hidrostatice de presiune pe pereți plani. Forțe hidrostatice de presiune pe pereți curbi. Forțe arhimedice.



### **13. Dinamica fluidelor newtoniene**

#### **13.1. Ecuațiile dinamicii fluidelor newtoniene**

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.

#### **13.2. 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.

#### **13.3. 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.

#### **13.4. 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.

#### **13.5. Mișcarea turbulentă**

Caracteristicile principale ale turbulenței. Operatorul de mediere turbulentă. 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.

#### **13.6. Mișcarea staționară în conducte circulare**

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. Rugozitatea hidraulică. Diagrama lui Nikuradze. Diagrama lui Moody.

### **Bibliografie**

1. Dragoș L., Principiile mecanicii mediilor continue, Editura Tehnică, București, 1983.
2. Isbășoiu E.C., Tratat de mecanica fluidelor, Editura AGIR, București, 2011.
3. McComb W.D., Turbulența fluidelor. Editura Tehnică, București, 1997.

Disciplina: **TURBINE HIDRAULICE ȘI TURBOTRANSMISII**

### **14. Construcția turbinelor hidraulice cu reacțiune**

Turbina Kaplan. Turbina Francis. Turbina Deriaz. Turbina Bulb.

### **15. Similitudinea turbinelor hidraulice cu reacțiune**

Parametrii principali ai turbinelor hidraulice cu reacțiune. Criterii de similitudine. Pseudocriterii și criterii derivate. Clasificarea turbinelor hidraulice după turația specifică.

## **16. Ecuațiile mișcării în repere inerțiale și în repere neinerțiale**

### **16.1. Ecuațiile mișcării în repere inerțiale.**

Teorema impulsului (teorema cantității de mișcare). Teorema momentului cinetic.

### **16.2. Ecuațiile de mișcare în repere neinerțiale.**

Vitezele și accelerațiile particulelor fluide. Ecuația de bilanț a masei (ecuația de continuitate) în reperul relativ. Ecuația de bilanț a impulsului (ecuația de mișcare) în reperul relativ; Teorema cantității de mișcare. Ecuația de bilanț a momentului cinetic în reperul relativ. Ecuația lui Bernoulli în reperul relativ.

## **17. Hidrodinamica camerei spirale**

Construcția camerelor spirale. Ecuația generală de dimensionare a camerelor spirale. Calculul camerelor spirale de secțiune circulară. Profilarea coloanelor statorice.

## **18. Hidrodinamica aparatului director**

Construcția, parametrii și funcționarea aparatului director. Forțe și momente hidrodinamice pe paleta aparatului director.

## **19. Hidrodinamica rotorului turbinei Kaplan**

Construcția rotorului turbinei Kaplan. Parametrii geometrici. Metoda lui Bovet pentru determinarea formei rotorului în semiplan meridian. Triunghiurile de viteze. Aplicarea teoremei impulsului și a teoremei momentului cinetic pentru determinarea rezultatelor forțelor hidrodinamice pe paleta rotorului turbinei Kaplan. Calculul rețelelor de profile cu metoda portanței.

## **20. Hidrodinamica rotorului turbinei Francis**

Geometria rotorului turbinei Francis. Studiul paletei: trasarea câmpului hidrodinamic. Variația vitezei meridionale. Variația cuplului hidrodinamic  $r \cdot c_u$  în lungul liniei de curent. Triunghiurile de viteze. Aplicarea teoremei impulsului și a teoremei momentului cinetic pentru determinarea rezultatelor forțelor hidrodinamice pe paleta rotorului turbinei Francis. Trasarea paletei rotorului turbinei Francis.

## **Bibliografie**

1. Anton I., Turbine hidraulice. Editura Facla, Timișoara, 1979.
2. Isbășoiu E.C., Tratat de mecanica fluidelor, Editura AGIR, București, 2011.
3. Panaitescu V., Mecanica fluidelor. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979.
4. Pavel D., Turbine hidraulice și echipamente hidroenergetice, vol I, II. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1968.
5. Zidaru Gh., Mișcări potențiale și hidrodinamica rețelelor de profile. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.

## **B. Tematica probei practice**

Disciplinele: **ACȚIONĂRI HIDRAULICE ȘI PNEUMATICE 1 ȘI ACȚIONĂRI HIDRAULICE ȘI PNEUMATICE 2**

1. Studiul și trasarea caracteristicilor supapelor de presiune.
2. Studiul și trasarea caracteristicilor droselurilor.
3. Studiul și trasarea caracteristicilor unui element de comandă de tip ajutoraj-clapetă.
4. Proiectarea unei supape de sens  
Breviar de calcul. Desene.



## 5. Proiectarea unui sistem de acționare hidraulică cu mai multe motoare hidraulice

Breviar de calcul. Desene.

### 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, MECANICA FLUIDELOR 1 ȘI MECANICA FLUIDELOR 2**

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

### Bibliografie

1. Matei P., Ciocan L., Rusu I., ș.a, *Indrumar 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: **TURBINE HIDRAULICE ȘI TURBOTRANSMISII**

18. Determinarea parametrilor turbinelor hidraulice cu ajutorul criteriilor de similitudine.
19. Hidrodinamica camerelor spirale de secțiune circulară.
20. Hidrodinamica coloanelor statorice.
21. Hidrodinamica rotorului turbinei Kaplan.
22. Hidrodinamica rotorului turbinei Francis.
23. Cunoașterea constructiv funcțională a turbinelor hidraulice.
24. Încercări energetice de laborator la turbinele cu acțiune de tipul Pelton

### Bibliografie

1. Anton I., *Turbine hidraulice*. Editura Facla, Timișoara, 1979.
2. Florea J., Seteanu I., Zidaru Gh., Panaitescu V., *Mecanica fluidelor și mașini hidropneumatice. Probleme*. Editura didactică și Pedagogică, București, 1982.

3. Matei P., Ciocan L., Rusu I., ș.a, Indrumar de laborator de mecanica fluidelor și mașini hidropneumatice. Editura Institutului Politehnic Iași, 1986.
4. Pavel D., Turbine hidraulice și echipamente hidroenergetice, vol I, II. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1968.
5. Roman P., Isbășoiu E.C., Bălan C., Probleme speciale de hidromecanică. Editura Tehnică, 1987.
6. Zidaru Gh., Mișcări potențiale și hidrodinamica rețelelor de profile. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.

Data: 18.04.2024



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

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