## SYLLABUS

## CATALOG DESCRIPTION OF COURSE

## COURSE TITTLE : Fluid Mechanics –I

## COURSE CODE : MAK307

## SEMESTER : Fifth Term (Fall)

## THEORY AND PRACTICE : 3+1

## ECTS CREDITS : 5

## TYPE OF COURSE : Compalsory

## YEAR OF STUDY : 3

## PREREQUISITES : -

## &&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&

**Catalog Description**:

This is the first course in Fluid mechanics.  This course is an introduction to fluid mechanics, and emphasizes fundamental concepts and problem-solving techniques. Topics to be covered include fluid properties, fluid statics, fluid kinematics includes stress and strain rate descriptions , integral and differential analysis of the control volume ( integral and differential forms of the fundamental laws) , Bernoulli, Euler and Navier Stokes Equations with some applications, Dimensional analysis and similarity.

**Course Web Address**:

<http://www.baskent.edu.tr/~yavuz/>

## Instructor : Prof. Dr. Tahir Yavuz

**Course Book:** *Fluid Mechanics; Fundamentals and Applications,* 3rd Edition, Yunus A. Çengel, John M. Cimbala, McGraw Hill.

**Format of Course**:

4 hours of lecture per week plus laboratory

## Course Objectives: Upon completion of this course, students should be able to:

## 1. Articulate the properties that distinguish fluids from other forms of matter, and the broad range of engineering applications which involve fluid mechanics.

2. An understanding of fluid mechanics fundamentals, including concepts of mass ,

momentum and energy conservations(i,v).

## 3. Apply the concepts of vector fields (velocity, force acceleration), scalar fields (pressure, density, temperature), and vector differential and integral calculus to engineering analysis of fluids systems, and to the interpretation of flow physics through the conservation laws.

## 4. Apply Newton's second law to analysis and design involving fluids at rest using integral and differential calculus, including pressure variation, forces and moments on plane surfaces, and buoyancy.

## 5. Apply systems and control volume methods based on mass, momentum, and energy conservation, as appropriate, to the analysis and design of engineering fluids systems.

## 6. Properly apply mass, momentum, and energy conservation to steady internal (pipe) flows, correctly interpret and apply laminar and turbulent flow models, and estimate head loss and power requirements in piping systems.

## 7. Apply basic principles of dimensional homogeneity to engineering analysis, and apply dimensional analysis and similitude to the representation of data. Properly interpret the Reynolds number and other fundamental nondimensional parameters.

8. An ability to perform dimensional analysis for problems in fluid mechanics(i,ii,iii,v,xi)

**Course Outcomes**:

O1. An understanding of fluid mechanics fundamentals, including concepts of mass ,

momentum and energy conservations(i,ii,v).

O2. An ability to solve fluid statics problems(i,ii,v,)

O3. An ability to apply the Bernoulli equation to solve problems in fluid mechanics(i,iii,ıv,v).

O4. An ability to apply control volume analysis( Integral analysis) to problems in fluid

mechanics(i,iii,iv).

O5. An ability to apply differential analysis to problems in fluid(i,ii,iii,v),

O6. An ability to use potential flow theory to solve problems in fluid mechanics(i,ii,iv,).

O7. An ability to perform dimensional analysis for problems in fluid mechanics(i,ii,iii,v,)

**MUDEK(ABET) criteria**: i, ii,iv,v

&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&

PROGRAM ÇIKTILARI (Program Output):

PO1 Matematik, fen bilimleri ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda yeterli bilgi birikimi; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinde kullanabilme becerisi.

PO2 Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi.

PO3 Karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi; bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi.

PO4 Mühendislik uygulamalarında karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi;

PO5 Karmaşık mühendislik problemlerinin veya disipline özgü araştırma konularının incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.

PO6 Disiplin içi ve çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi; bireysel çalışma becerisi.

PO7 Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi; etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama, tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme, etkin sunum yapabilme, açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi.

PO8 Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.

PO9 Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk bilinci; mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi.

PO10 Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi; girişimcilik, yenilikçilik hakkında farkındalık; sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi.

PO11 Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.

&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&

**Course Outline**:

|  |  |
| --- | --- |
| Lecture (Week) | Topics |
| 1 | Fundamentals of fluid mechancis; Introduction: fluids and their applications, no-slip condition, classification of fluid flows; Fluid properties: density, viscosity, vapor pressure, surface tension |
| 2 | Fundamentals of fluid mechancis; Introduction: fluids and their applications, no-slip condition, classification of fluid flows; Fluid properties: density, viscosity, vapor pressure, surface tension |
| 3 | Pressure and fluid statics: manometry and barometry, hydrostatic forces on submerged surfaces, buoyancy and stability, fluids in rigid body motion |
| 4 | Pressure and fluid statics: manometry and barometry, hydrostatic forces on submerged surfaces, buoyancy and stability, fluids in rigid body motion |
| 5 | Fluid kinematics: Lagrangian and Eulerian descriptions, stress and strain rate descriptions, vorticity and potential flow, flow visualization, Reynolds Transport Theorem. |
| 6 | Fluid kinematics: Lagrangian and Eulerian descriptions, stress and strain rate descriptions, vorticity and potential flow, flow visualization, Reynolds Transport Theorem**.** |
| 7 | Equations of motion **in integral form**; Conservations of mass , momentum and energy |
|  |  |
| 8 | Equations of motion **in integral form**; Conservations of mass , momentum and energy |
| 9 | Equations of motion **in differential form**; Conservations of mass , momentum and energy |
| 10 | Equations of motion **in differential form**; Conservations of mass , momentum and energy |
| 11 | Exact solutions of channel flows |
| 12 | Exact solutions of pipe flows |
| 13 | Dimensional analysis and modeling: dimensional homogeneity, dimensional analysis, experimental testing, similarity |
| 14 | Dimensional analysis and modeling: dimensional homogeneity, dimensional analysis, experimental testing, similarity |

**Outcome Measurement**:

 Outcomes will be measured by homework , quizes , laboratory and exams.