

شماره ی درس : 33133163-1	نام درس : دینامیک گاز پیشرفته
رشته و مقطع تحصیلی : کارشناسی ارشد و دکتری	نام استاد، نشانی الکترونیکی و وب سایت: mahpeymr@um.ac.ir http://mahpeymr.profcms.um.ac.ir/
دروس پیش نیاز : ---	نیمسال تحصیلی : دوم
ساعت درس: شنبه 10-12 و دوشنبه 17-19	شماره کلاس : طبق برنامه ریزی اداره آموزش
ساعت مشاوره: طبق برنامه اعلام شده	اتاق کار: 238 (Ext. 5095)
کلاس حل تمرین: ---	زمان برگزاری آزمون پایانی: روز اول امتحانات

➤ تعریف اصلی درس : بررسی قوانین بقاء حاکم بر جریان سیال قابل تراکم (هوا) ایده آل و حقیقی، آدیاباتیک و غیر آدیاباتیک، مادون صوت و مافوق صوت، بهمراه انواع شوک بصورت یک بعدی

➤ سرفصل درس:

(به شرح پیوست)

➤ نحوه ی ارزشیابی دانشجو :

- تکلیف ها: پاسخ به سوالات مطرح شده در طول ارائه درس (حدود 10 درصد نمره)
- آزمون میانه: حدود 35 درصد نمره
- آزمون پایانی: حدود 55 درصد نمره
- طرح یا سمینار نهایی: ---

➤ قانون های درس:

- حضور بموقع (بدون تاخیر) در کلاس درس
- اجرای حضور و غیاب در هر جلسه (حذف درس در صورت عدم رعایت مقررات غیبت)

➤ منبع ها:

(بشرح پیوست)

جدول زمان بندی درس دادن (برطبق سیلابس ارائه شده)

ردیف	نمایه ی بخش های درس
هفته ی یکم	فصل 1
هفته ی دوم	فصل 1
هفته ی سوم	فصل 2
هفته ی چهارم	فصل 3
هفته ی پنجم	فصل 3
هفته ی ششم	فصل 4
هفته ی هفتم	فصل 4
هفته ی هشتم	فصل 5
هفته ی نهم	فصل 6
هفته ی دهم	فصل 6
هفته ی یازدهم	فصل 7
هفته ی دوازدهم	فصل 7
هفته ی سیزدهم	فصل 7 و 8
هفته ی چهاردهم	فصل 8
هفته ی پانزدهم	فصل 8
هفته ی شانزدهم	فصل 9
هفته ی هفدهم (آزمون پایانی)	بحث و جمع بندی



by: Dr. M. R. Mahpeykar
Professor of Mech. Eng. Dept.
Ferdowsi University of Mashhad

CONTENTS OF ADVANCED GAS DYNAMICS

سیلابس درس دینامیک گاز پیشرفته (1-33133163)

(کارشناسی ارشد و دکتری)

1 – Introduction

- 1-1 Control-Volume Transformation Equations.
- 1-2 Entropy Chang of a Perfect and Real Gases
- 1-3 Stagnation Properties
- 1-4 Comments on Entropy
- 1-5 Pressure-Energy Equation

2 – Wave Propagation in Compressible (Elastic) Media

- 2-1 Sound Velocity
 - 2-2 Subsonic & Supersonic Flows
- | | |
|---|------------------------------------|
| { | $Ma < 0.3$: Incomp. flow |
| | $0.3 < Ma < 0.8$: Subsonic flow |
| | $0.8 < Ma < 1.2$: Transonic flow |
| | $1.2 < Ma < 3.0$: Supersonic flow |
| | $3.0 < Ma$: Hypersonic flow |

3 – Isentropic Flow of a Perfect Gas

- 3-1 General Fluid-No Losses
- 3-2 Isentropic Flow in a Converging Nozzle
- 3-3 Isentropic Flow in a Converging-Diverging Nozzle

4 – Normal Shock Waves

- 4-1 Normal Shock Analysis
- 4-2 Moving Normal Shock
- 4-3 Reflected Normal Shock

5 – Oblique Shock Wave

- 5-1 Shock Polar (oblique shock wave)
- 5-2 Incident Shock Wave
- 5-3 Oblique Shock Reflections

6 – Prandtl Meyer Flow

- 6-1 Expansion Waves
- 6-2 Reflections
- 6-3 Underexpanded and Overexpanded Supersonic Nozzles
- 6-4 Supersonic Airfoils
- 6-5 Supersonic Air at Inlet
- 6-6 Plug Nozzle (jet engine exit flow)
- 6-7 Shock-Boundary Layer Interactions

7 – Fanno Flow

- 7-1 Flow with Friction
- 7-2 Flow with Friction and Area Change
- 7-3 Flow with Friction and Shocks
- 7-4 Isothermal Flow with Friction
- 7-5 Adiabatic Flow with Friction and Area Change

8 – Rayleigh Flow

- 8-1 Flow with Heat Transfer
- 8-2 Flow with Heat Addition and Area Change
- 8-3 Flow with Heat Transfer and Shocks
- 8-4 Flow with Friction and Heat Addition in Duct

9 – Summary of Reaction Propulsion System

- 9-1 Propulsion Engines
- 9-2 Supersonic Diffusers

10 – References

(next page)

References:

- **Gas Dynamics**, by: James E.A. John
- **Fundamentals of Gas Dynamics**, by: R. D. Zucker
- **Compressible Fluid Flow**, by: Patrick H. Oosthuizen and William E. Carscallen
- **Compressible Fluid Flow**, by: Michael Saad
- **Gas Dynamics**, by: M. Haluk Aksel
- **Applied Gas Dynamics**, by: Rathakrishnan, E.
- **Modern Compressible Flow**, by: Anderson, J.D.
- **The Dynamics & Thermodynamics of Compressible Flow**,
by: A. H. Shapiro (Volume I, II)
- **Gas Dynamics, (Volume I)**
by: Zucrow and Haffman