

(کاربرگ طرح درس)

نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۴

دانشکده مهندسی مکانیک

نام درس	فارسی: انتقال حرارت جایجایی	تعداد واحد: نظری ۳	مقطع: کارشناسی □ کارشناسی ارشد ■ دکتری ■
	لاتین: Convection Heat Transfer	پیش نیازها و هم نیازها: -	
مدرس/مدرسین:	محمدصادق ولی پور	شماره تلفن اتاق: 31532352	
پست الکترونیکی:	valipourcourse@gmail.com	منزلگاه اینترنتی: <a href="http://msvalipour.profile.semnan.ac.ir/#about_me">http://msvalipour.profile.semnan.ac.ir/#about_me</a>	
برنامه تدریس در هفته و شماره کلاس: سه شنبه ساعت ۱۰:۰۰-۰۸:۰۰ و دوشنبه ۱۹:۰۰-۱۸:۰۰ کلاس ۲۰۳			
اهداف درس: ۱- محاسبه ضریب اصطکاک بین جریان سیال و سطح جامد در تماس با آن و به طبع آن محاسبه ی توان پمپاژ در جریانهای اجباری آرام و آشفته خارجی و داخلی			
۲- محاسبه ضریب انتقال حرارت جایجایی بین جریان سیال و سطح جامد در تماس با آن و به طبع آن نرخ انتقال حرارت در جریانهای اجباری و طبیعی آرام و آشفته خارجی و درونی			
امکانات آموزشی مورد نیاز: کلاس- تخته سفید و ماژیک و ویدیو پرژکتور			
نحوه ارزشیابی	فعالیت های کلاسی و آموزشی	امتحان میان ترم اول	امتحان میان ترم دوم
درصد نمره	15 درصد شامل تمرین و پروژه	20	20
		50	50
منابع اصلی	<p>1. Latif M. Jiji, "Heat Convection", Springer-Verlag, Netherlands, 2<sup>nd</sup> Edition, 2009.</p> <p>2. A. Bejan, "Convection Heat Transfer" John Wiley &amp; Sons, 2<sup>nd</sup> Edition, 1995. John Wiley &amp; Sons.</p>		
منابع فرعی	<p>1. WM Kays and ME Crawford "Convective Heat and Mass Transfer", 3<sup>rd</sup> Edition, 1993, Singapore, MacGrawHill.</p> <p>2. LC Burmeister, "Convective Heat Transfer", 3<sup>rd</sup> Edition, John Wiley &amp; Sons, NewYork, 1993.</p>		

No.	Title	Events
1	<b>CHAPTER 1: BASIC CONCEPTS</b>  Convection Heat Transfer ,  Important Factors in Convection Heat Transfer ,  Focal Point in Convection Heat Transfer,  The Continuum and Thermodynamic Equilibrium Concepts ,  Fourier's Law of Conduction,  Newton's Law of Cooling,  The Heat Transfer Coefficient h,  Problem Solving Format	First Session
2	<b>CHAPTER 2: DIFFERENTIAL FORMULATION OF THE BASIC LAWS</b>  Forced & Free Convection  Laminar vs. Turbulent Flow  Conservation of Mass: The Continuity Equation  Conservation of Momentum: The N-S Equations of Motion  Conservation of Energy: The Energy Equation  The Boussinesq Approximation  Boundary Conditions  Nondimensional Form of the Governing Equations Dynamic and Thermal Similarity Parameters  Heat Transfer Coefficient: The Nusselt Number  Scale Analysis	
3	<b>CHAPTER 3: EXACT ONE-DIMENSIONAL SOLUTIONS</b>  Simplification of the Governing Equations  Exact Solutions  Couette Flow  Poiseuille Flow  Rotating Flow	

4	<p><b>CHAPTER 4: BOUNDARY LAYER FLOW:</b></p> <p><b>APPLICATION TO EXTERNAL FLOW</b></p> <p>The Boundary Layer Concept</p> <p>Qualitative Description</p> <p>The Governing Equations</p> <p>Mathematical Simplification</p> <p>Simplification of the Momentum Equations</p> <p>Simplification of the Energy Equation</p> <p>Laminar Boundary Layer Flow over Semi infinite Flat Plate: Uniform Surface Temperature</p> <p>Blasius Solution, Pohlhausen's Solution, and Scaling</p> <p>Laminar Boundary Layer Flow over Semi infinite Flat Plate: Variable Surface Temperature</p> <p>Laminar Boundary Layer Flow over a Wedge: Uniform Surface Temperature</p>	
5	<p><b>CHAPTER 5: APPROXIMATE SOLUTIONS: THE INTEGRAL METHOD</b></p> <p>Differential vs. Integral Formulation</p> <p>Integral Method Approximation: Mathematical Simplification</p> <p>Accuracy of the Integral Method</p> <p>Integral Formulation of the Basic Laws</p> <p>Conservation of Mass</p> <p>Conservation of Momentum</p> <p>Conservation of Energy</p> <p>Integral Solutions</p> <p>Flow Field and Temperature over a Semi infinite Plate</p>	
6	<p><b>CHAPTER 6: HEAT TRANSFER IN CHANNEL FLOW</b></p> <p>Hydrodynamic and Thermal Regions: General Features Flow and Temperature Field</p>	

	<p><b>Hydrodynamic and Thermal Entrance Lengths</b></p> <p><b>Scale Analysis</b></p> <p><b>Analytic and Numerical Solutions: Laminar Flow Channels with Uniform Surface Heat Flux Channels with Uniform Surface Temperature</b></p> <p><b>Determination of Heat Transfer Coefficient <math>h(x)</math> and Nusselt Number <math>Nu</math></b></p> <p><b>Basic Considerations for the Analytical</b></p> <p><b>Determination of Heat Flux, Heat Transfer Coefficient and Nusselt Number</b></p> <p><b>Heat Transfer Coefficient in the Fully Developed Temperature Region</b></p> <p><b>Definition of Fully Developed Temperature Profile</b></p> <p><b>Heat Transfer Coefficient and Nusselt Number</b></p> <p><b>Fully Developed Region for Tubes at Uniform Surface Flux</b></p> <p><b>Fully Developed Region for Tubes at Uniform Surface Temperature</b></p> <p><b>Laminar Flow Through Tubes with Uniform Surface Temperature: Graetz Solution</b></p> <p><b>Laminar Flow Through Tubes With Uniform Surface Heat Flux</b></p>	
7	<p><b>CHAPTER 7: FREE CONVECTION</b></p> <p><b>Features and Parameters of Free Convection</b></p> <p><b>Governing Equations</b></p> <p><b>Boundary Conditions</b></p> <p><b>Laminar Free Convection over a Vertical Plate: Uniform Surface Temperature</b></p> <p><b>Governing Equations</b></p> <p><b>Boundary Conditions</b></p> <p><b>Similarity Transformation</b></p> <p><b>Heat Transfer Coefficient and Nusselt Number</b></p> <p><b>Laminar Free Convection over a Vertical Plate: Uniform Surface Heat Flux</b></p>	

	<p><b>Inclined Plates</b></p> <p><b>Integral Method</b></p> <p><b>Integral Formulation of Conservation of Momentum</b></p> <p><b>Integral Formulation of Conservation of Energy</b></p> <p><b>Integral Solution</b></p> <p><b>Comparison with Exact Solution for Nusselt Number</b></p>	
8	<p><b>CHAPTET 8: CONVECTION IN EXTERNAL TURBULENT FLOW</b></p> <p><b>Examples of Turbulent Flows</b></p> <p><b>The Reynolds Number and the Onset of Turbulence</b></p> <p><b>Eddies and Vorticity</b></p> <p><b>Scales of Turbulence</b></p> <p><b>Characteristics of Turbulence</b></p> <p><b>Analytical Approach</b></p> <p><b>Conservation Equations for Turbulent Flow</b></p> <p><b>Reynolds Decomposition</b></p> <p><b>Conservation of Mass</b></p> <p><b>Momentum Equations</b></p> <p><b>Energy Equation</b></p> <p><b>Summary of Governing Equations for TurbulentFlow</b></p> <p><b>Analysis of External Turbulent Flow</b></p> <p><b>Turbulent Boundary Layer Equations</b></p> <p><b>Reynolds Stress and Heat Flux</b></p> <p><b>The Closure Problem of Turbulence</b></p> <p><b>Eddy Diffusivity</b></p> <p><b>Momentum Transfer in External Turbulent Flow</b></p> <p><b>Modeling Eddy Diffusivity: Prandtl's Mixing Length Theory</b></p> <p><b>Universal Turbulent Velocity Profile</b></p>	

	<p><b>Approximate Solution for Momentum Transfer: Momentum Integral Method</b></p> <p><b>Effect of Surface Roughness on Friction Factor</b></p> <p><b>Energy Transfer in External Turbulent Flow</b></p> <p><b>Momentum and Heat Transfer Analogies</b></p> <p><b>Validity of Analogies</b></p> <p><b>Universal Turbulent Temperature Profile</b></p> <p><b>Algebraic Method for Heat Transfer Coefficient</b></p> <p><b>Integral Method for Heat Transfer Coefficient</b></p> <p><b>Effect of Surface roughness on Heat Transfer</b></p>	
9	<p><b>CHAPTER 9: CONVECTION IN TURBULENT CHANNEL FLOW</b></p> <p><b>Entry Length</b></p> <p><b>Governing Equations</b></p> <p><b>Conservation Equations</b></p> <p><b>Apparent Shear Stress and Heat Transfer</b></p> <p><b>Mean Velocity and Temperature</b></p> <p><b>Universal Velocity Profile</b></p> <p><b>Results from Flat Plate Flow</b></p> <p><b>Development in Cylindrical Coordinates</b></p> <p><b>Velocity Profile for the Entire Pipe</b></p> <p><b>Friction Factor for Pipe Flow</b></p> <p><b>Blasius Correlation for Smooth Pipe</b></p> <p><b>The 1/7th Power Law Velocity Profile</b></p> <p><b>Prandtl's Law for Smooth Pipe</b></p> <p><b>Effect of Surface Roughness</b></p> <p><b>Momentum Heat Transfer Analogies</b></p> <p><b>Reynolds Analogy for Pipe Flow</b></p>	

	<b>Adapting FlatPlate Analogies to Pipe Flow</b> <b>Other AnalogyBased Correlations</b> <b>Algebraic Method Using Universal Temperature Profile</b> <b>Other Correlations for Smooth Pipe</b> <b>Heat Transfer in Rough Pipes</b>	
--	---	--

نحوه ارزشیابی:

عنوان	نمره از ۱۰۰	توضیحات
تمرین و آزمونک و پروژه درسی	۱۵	- بعد از تحویل تمرینها به فاصله حداکثر یک هفته بایستی پاسخها تحویل شود.
آزمون میانترم ۱	۲۰	در انتهای فصل ۴ (بر اساس کتاب جی جی) گرفته می شود (۱۴۰۴/۰۷/۲۹ ساعت ۰۸:۰۰ الی ۱۰:۰۰)
آزمون میانترم ۲	۲۰	در انتهای فصل ۶ گرفته می شود (۱۴۰۴/۰۹/۱۸ ساعت ۰۸:۰۰ الی ۱۰:۰۰)
آزمون نهایی	۵۰	۱۴۰۴/۱۰/۳۰ ساعت ۱۰:۰۰

مقررات کلاس:

- ۱- حضور به موقع در کلاس قبل از ورود استاد.
- ۲- توصیه می شود حتماً جزوه بنویسید.
- ۳- حضور منظم در کلاس توصیه می شود. حضور و غیاب دارای تاثیر مثبت می باشد.

