



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

دانشکده ریاضی

برگ راهنمای درس

تعداد واحد: ۳

عنوان درس: معادلات دیفرانسیل

نام استاد: حسن خدایی مهر

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷، نیمسال اول	
پست الکترونیک: ha.khodaiemehr@kntu.ac.ir	دانشکده ریاضی
کارشناسان درس:	زمان تدریس: یکشنبه-سه شنبه ۱۵:۳۰ تا ۱۷
پست الکترونیک:	
تلفن:	

<p>معادله دیفرانسیل یکی از معادله های ریاضی است و بیانگر یک تابع مجهول از یک یا چند متغیر مستقل و مشتقهای مرتبه های مختلف آن نسبت به متغیرهای مستقل است. بسیاری از قوانین عمومی طبیعت (در فیزیک، شیمی، زیست شناسی و ستاره شناسی (طبیعی ترین بیان ریاضی خود را در زبان معادلات دیفرانسیل می یابند. کاربردهای معادلات دیفرانسیل همچنین در ریاضیات، بویژه در هندسه و نیز در مهندسی و بسیاری از حوزه های دیگر کاربردی و فنی فراوان هستند.</p> <p>به عنوان مثال در مکانیک، حرکت جسم بوسیله سرعت و مکان آن در زمان های مختلف توصیف می شود و معادلات نیوتن به ما رابطه بین مکان و سرعت و شتاب و نیروهای گوناگون وارده بر جسم را می دهد. در چنین شرایطی می توانیم حرکت جسم را در قالب یک معادله دیفرانسیل که در آن مکان ناشناخته جسم تابعی از زمان است بیان کنیم. به طور کل معادلات دیفرانسیل به سه روش تحلیلی، نیمه تحلیلی و عددی حل می شوند. برخی از معادلات دارای جواب دقیق و فرم تابعی هستند اینگونه معادلات را می توان از روش های تحلیلی حل نمود و به جواب دقیق رسید. معادلات دیگر که دارای فرم تابع مشخص نیستند را بایستی توسط روش های نیمه تحلیلی یا عددی حل کرد. در این درس انواع روش های تحلیل حل معادلات دیفرانسیل مورد مطالعه قرار می گیرد.</p>	<p>خلاصه درس و هدف آن:</p>
<p>(۱) مقدمات معادلات دیفرانسیل و مسائل مرزی، ویلیام ای بویس و ریچارد دیپریما-جلد اول، ترجمه محمدرضا سلطانیپور و بیژن شمس، مرکز نشر دانشگاهی</p> <p>(۲) معادلات دیفرانسیل، مسعود نیکوکار</p>	<p>مرجع اصلی:</p>
<p>(۱) معادلات دیفرانسیل و کاربرد آنها، جورج ف. سیمونز، ترجمه علی اکبر بابائی و ابوالقاسم میامئی، مرکز نشر دانشگاهی</p>	<p>مراجع کمک درسی:</p>

مطالبی که هر هفته در کلاس مورد بحث قرار خواهد گرفت (به همراه شماره صفحات مربوط از مرجع)

منبع	شرح	عنوان	هفته
	مقدمه‌ای بر معادلات دیفرانسیل، تعاریف اولیه، معرفی نمادها، ظهور معادلات دیفرانسیل در مسائل مختلف.	مقدمات و معادلات مرتبه اول	۱
	معرفی معادلات دیفرانسیل مرتبه اول، معادلات مرتبه اول خطی، معادلات با ضرایب ثابت. عامل انتگرال ساز، معادلات جدایی پذیر.	مقدمات و معادلات مرتبه اول	۲
	معادلات کامل، معادلات غیر کامل و عوامل انتگرال ساز. معادلات همگن، قضیه وجود و یکتایی جواب.	مقدمات و معادلات مرتبه اول	۳
	تشکیل معادله دیفرانسیل، پوش، دسته منحنی قائم. دیفرانسیل‌های مهم، معادله برنولی، ریکاتی، معادلات با درجه بالاتر، لاگرانژ، معادلات مرتبه دوم همگن با ضرایب ثابت، قضایای مربوط به معادلات همگن خطی.	مقدمات و معادلات مرتبه اول معادلات مرتبه دوم و بالاتر	۴
	معادلات فاقد متغیر مستقل، معادلات فاقد متغیر وابسته. استقلال خطی و رونسکین، معادله مشخصه، روش کاهش مرتبه.	معادلات مرتبه دوم و بالاتر	۵
	معادلات ناهمگن، روش ضرایب نامعین، روش تغییر پارامتر. معرفی معادلات خطی مراتب بالا، معادلات همگن با ضرایب ثابت.	معادلات مرتبه دوم و بالاتر	۶
	معادلات کوشی معرفی سریهای توانی، نقاط عادی و تکین، جوابهای سری،	معادلات مرتبه دوم و بالاتر حل معادله به کمک سری	۷
		حل معادله به کمک سری	۸
	جوابهای سری معادلات خاص (چبیشف، لژاندر، هرمیت).	حل معادله به کمک سری	۹

	معادله بسل، بسل مرتبه صفر، بسل مرتبه يك.		
۱۰	حل معادله به كمك سري روش توسعه يافته سري تواني، خواص تابع گاما.	معادلات اويلر، چند جمله اي مشخصه.	
۱۱	تبديل لاپلاس حل مسائل مقدار اوليه، فضايي مربوط به تبديل لاپلاس و لاپلاس معكوس، تابع پله، تابع ضربه، حل مسائل مقدار اوليه شامل توابع پله و ضربه. تبديل لاپلاس مشتق و انتگرال	انتگرال كانولوشن. مقدمه اي بر ماتريسها، مقادير ويژه، بردارهاي ويژه. دستگاه هاي خطي همگن با ضرايب ثابت، نظريه دستگاه هاي خطي مرتبه اول، تبديل معادله ديفرانسييل مراتب بالا به دستگاه معادلات مرتبه اول.	
۱۲	تبديل لاپلاس دستگاه معادلات ديفرانسييل	انتگرال كانولوشن. مقدمه اي بر ماتريسها، مقادير ويژه، بردارهاي ويژه. دستگاه هاي خطي همگن با ضرايب ثابت، نظريه دستگاه هاي خطي مرتبه اول، تبديل معادله ديفرانسييل مراتب بالا به دستگاه معادلات مرتبه اول.	
۱۳	آزمون نهايي	مجموعه اي از سوالات و مسايل	—