

طرح درس جهت ارائه در نیمسال دوم تحصیلی ۴۰۲-۴۰۳

دانشکده	علوم ریاضی	گروه	ریاضی کاربردی
گرایش	آنالیز عددی	مقطع	کارشناسی ارشد
نام درس	حل عددی معادلات دیفرانسیل و انتگرال کسری	نوع درس	پایه <input type="checkbox"/>
			نظری <input checked="" type="checkbox"/>
			تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>
			اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>
			نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد	۳	نام استاد	سکینه اسمعیلی
دروس پیش نیاز		تلفن دفتر کار	۸۲۸۸۴۲۶۸
دروس هم نیاز	آنالیز عددی پیشرفته	پست الکترونیک	sakine.esmaili@modares.ac.ir

اهداف درس:

۱. آشنایی با حسابان مرتبه کسری شامل انتگرال و انواع مشتق مرتبه کسری
۲. آشنایی با معادلات دیفرانسیل مرتبه کسری
۳. آموزش روش های مرسوم برای حل معادلات دیفرانسیل و انتگرال مرتبه کسری
۴. آشنایی با روش های اثبات وجود و یکتایی جواب معادلات دیفرانسیل با مرتبه کسری

رئوس مطالب و برنامه ارائه در کلاس: (در صورتی که واحد عملی یا نظری-عملی بود، نوع آموزش در توضیحات بیان شود)

شماره جلسه	موضوع جلسه درس	توضیحات
جلسه اول	مروری بر کاربرد معادلات دیفرانسیل در مدلسازی ریاضی، معرفی انتگرال کسری و نحوه بدست آوردن آن، معرفی برخی توابع خاص و تحلیل مربوط به آنها و آشنایی با برخی روشها برای محاسبه آنها	
جلسه دوم	معرفی توابع میتاگ-لفلر یک پارامتری، دو پارامتری، سه پارامتری، تابع رایت، توابع ابرهندسی به همراه بیان و اثبات برخی ویژگی ها روابط مربوط به آنها	
جلسه سوم	مروری بر تبدیل لاپلاس و کاربردهای آن، معرفی انتگرال و مشتق مرتبه کسری ریمان لیویل به همراه معرفی و اثبات برخی ویژگی های آنها	

جلسه چهارم	معرفی مشتق مرتبه کسری کاپوتو به همراه معرفی ویژگی ها و ارتباط آن با مشتقات کسری ریمان لیویل و تحیل و اثبات برخی از ویژگی های بیان شده
جلسه پنجم	مشتقات و انتگرال های کسری چپ و راست، لیویل، مشتق کسری گرونوالد-لتنیکوف، مشتق و انتگرال کسری نسبت به یک تابع به همراه بیان برخی ویژگی ها و مفاهیم مربوط به آنها
جلسه ششم	مشتق کسری میلر راس، معادلات دیفرانسیل خطی و غیر خطی میلر راس، بدست آوردن جواب معادلات دیفرانسیل با مشتقات کسری میلر راس با استفاده از تبدیل لاپلاس به همراه اثبات وجود و یکتایی جواب برای معادلات خطی
جلسه هفتم	اثبات وجود و یکتایی جواب برای معادلات دیفرانسیل غیرخطی با مشتقات میلر راس شرایط اولیه با استفاده از تابع میتگ-لفلر
جلسه هشتم	تقریب انتگرال ریمان لیویل با استفاده از دو روش product rectangle formula و product trapezoidal method به همراه اثبات قضایای مربوطه
جلسه نهم	تقریب مشتق گیری ریمان لیویل و کاپوتو و قضیه مربوطه و بیان روش های مستقیم حل معادلات دیفرانسیل خطی و غیر خطی با مشتقات کسری کاپوتو
جلسه دهم	روش های غیر مستقیم برای حل معادلات دیفرانسیل خطی و غیر خطی با مشتقات کسری. روش های Adams-Bashforth ، Adams-Moulton و Adams-Bashforth-Moulton algorithm به همراه قضایای مربوطه
جلسه یازدهم	کدنویسی و حل تمرین مربوط به تقریب انتگرال و مشتقات کسری و معادلات دیفرانسیل خطی و غیر خطی با استفاده از روش های بیان شده
جلسه دوازدهم	توابع گرین کسری و کاربرد آن در جواب معادله دیفرانسیل کسری، معادلات دیفرانسیل جزئی کسری و استفاده از تبدیل لاپلاس و فوریه برای بدست آوردن جواب برحسب توابع خاص.
جلسه سیزدهم	روش خطوط و آشنایی با روش طیفی در حل معادلات دیفرانسیل جزئی خطی و غیر خطی
جلسه چهاردهم	کدنویسی و حل تمرین مربوط به حل معادلات دیفرانسیل جزئی خطی و غیر خطی با استفاده از روش های خطوط و طیفی
جلسه پانزدهم	آشنایی با برخی معادلات انتگرال کسری و مطالعه آن با استفاده از روش چندجمله ای های متعامد
جلسه شانزدهم	استفاده روش های چندگامی خطی کسری در حل معادلات انتگرال کسری به همراه کد نویسی و حل یک مثال

✓ روش ارزشیابی:

✓ امتحان میان ترم

✓ کوییزهای کلاسی

✓ ارزیابی با حل تمرین از مباحث تدریس شده قبلی

✓ منابع :

1. Baleanu, D., Diethelm, K., Scalas, E. and Trujillo, J.J (2012). Fractional calculus: models and numerical methods. World Scientific, Singapore.
2. Podlubny, I. (1999). Fractional differential equations: an introduction to fractional derivatives, fractional differential equations, to methods of their solution and some of their applications. Academic Press, San Diego, CA.