

طرح درس حل عددی معادلات دیفرانسیل نیمسال دوم سال تحصیلی ۰۳-۰۲

دانشکده: ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر گروه آموزشی: ریاضی مقطع و رشته‌ی تحصیلی: کارشناسی ریاضی

نام درس: حل عددی معادلات دیفرانسیل	تعداد واحد: ۳	نوع واحد: تئوری
پیش‌نیاز: مبانی آنالیز عددی و معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی		
زمان برگزاری کلاس: دوشنبه ۱۷-۱۵ و سه شنبه ۱۴-۱۳		
تعداد دانشجویان: ۱۴ دانشجو	مسئول درس: دمی‌چی	مکان برگزاری: دانشکده ریاضی

اهداف کلی درس:

آشنایی با روشهای عددی یا تقریبی برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی و جزئی

سرفصل درس:

حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه **بی اول** با شرایط اولیه: قضیه وجود و یکتایی معادلات دیفرانسیل مرتبه اول، روشهای تک گامی شامل روشهای تیلور از مراتب مختلف، روش رونگه- کوتا از مراتب مختلف، روشهای آدامز بشفورث، آنالیز همگرایی روش های تک گامی، خطای جامع، خطای برشی، دقت روش.

حل عددی دستگاه معادلات دیفرانسیل مرتبه **بی اول** با شرایط اولیه: قضیه وجود و یکتایی دستگاه معادلات دیفرانسیل مرتبه اول، روشهای تک گامی حل دستگاه معادلات دیفرانسیل شامل روشهای تیلور از مراتب مختلف مانند روش اوایلر، روش رونگه- کوتا

حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه **بی n** ام با شرایط اولیه: چگونگی تبدیل معادله دیفرانسیل مرتبه **n** ام به دستگاه معادلات مرتبه اول، بکارگیری روش های عددی

حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه **بی دوم** با شرایط مرزی: قضیه وجود و یکتایی مسائل مقدار مرزی، معرفی روش پرتابی برای حل مسائل مقدار مرزی معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم، روش تفاضل متناهی و کاربرد آن در حل مسائل مقدار مرزی معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم حل عددی معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی: روش عددی تفاضلات متناهی برای حل عددی معادلات دیفرانسیل جزئی سهموی، بیضوی و هذلولوی، تعریف سازگاری، پایداری و همگرایی طرح های عددی تفاضلات متناهی

روش ارزیابی:

کارکلاسی	میان ترم	پایان ترم	پروژه
۱۵ درصد	۳۰ درصد	۵۵ درصد	

منابع درس:

۱. اتکینسون، ک، ویمین، ه، استوارت، د، حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی، ترجمه حسین خیری - غلامرضا حجتی، چاپ اول ۱۳۹۳، انتشارات دانشگاه تبریز.
۲. بوردن، ر، فیرز، ج، رینولدز، آ، آنالیز عددی، ترجمه علی اکبر عالم زاده، اسماعیل بابلیان، چاپ یازدهم ۱۳۹۲، انتشارات ققنوس.

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱ تاریخ ۱۴۰۲/۱۱/۱۴
	معادلات دیفرانسیل مرتبه اول و مسائل مقدار اولیه، قضیه وجود و یکتایی مسائل مقدار اولیه و بررسی چند مثال	مروری بر معادلات دیفرانسیل معمولی	دوشنبه ۱۵-۱۷
	گسسته سازی مسائل مقدار اولیه، معرفی شکل کلی روشهای تک گامی، معرفی بسط تیلور و روش اویلر	حل معادلات دیفرانسیل مرتبه اول با شرایط اولیه	سه شنبه ۱۳-۱۴
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۲ تاریخ ۱۴۰۲/۱۱/۲۱
	معرفی شکل کلی روشهای تک گامی، معرفی بسط تیلور یک متغیره و دو متغیره	حل معادلات دیفرانسیل مرتبه اول با شرایط اولیه	دوشنبه ۱۵-۱۷
	معرفی روش اویلر و تعمیم آن	حل معادلات دیفرانسیل مرتبه اول با شرایط اولیه	سه شنبه ۱۳-۱۴
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۳ تاریخ ۱۴۰۲/۱۱/۲۸
	آنالیز خطای روش اویلر، شامل خطای جامع و خطای برشی و دقت روش	حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه اول با شرایط اولیه	دوشنبه ۱۵-۱۷
	ساخت روشهای تک گامی دیگر برای حل مسائل مقدار اولیه و بررسی چند مثال	حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه اول با شرایط اولیه	سه شنبه ۱۳-۱۴
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۴ تاریخ ۱۴۰۳/۱۲/۰۵
	معرفی روشهای رونگه-کوتا در حالت کلی و چگونگی ساخت این روشها	حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه اول با شرایط اولیه	دوشنبه ۱۵-۱۷
	آنالیز خطای روشهای رونگه-کوتا، حل مثالهای عددی	حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه اول با شرایط اولیه	سه شنبه ۱۳-۱۴
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۵ تاریخ ۱۴۰۲/۱۲/۱۲
	معرفی روش های چند گامی و ساخت این روشها و کاربرد آنها در حل مسائل مقدار اولیه	حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه اول با شرایط اولیه	دوشنبه ۱۵-۱۷
	روش های آدامز بشفورث و آدامز مولتون	حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه اول با شرایط اولیه	سه شنبه ۱۳-۱۴
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۶ تاریخ ۱۴۰۲/۱۲/۱۹
	قضیه وجود و یکتایی دستگاه معادلات با شرایط اولیه، نمایش فرم برداری دستگاه معادلات دیفرانسیل، بررسی چند مثال	حل عددی دستگاه معادلات دیفرانسیل مرتبه اول با شرایط اولیه	دوشنبه ۱۵-۱۷
	معرفی روش های اویلر و رونگه-کوتا در حل دستگاه معادلات دیفرانسیل	حل عددی دستگاه معادلات دیفرانسیل مرتبه اول با شرایط اولیه	سه شنبه ۱۳-۱۴

توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۷ تاریخ ۱۴۰۳/۰۱/۱۱
		تعطیل رسمی	دوشنبه ۱۵-۱۷
	تبدیل معادله مرتبه nام به یک دستگاه معادلات دیفرانسیل مرتبه اول و بررسی چند مثال عددی	حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه nام با شرایط اولیه	سه شنبه ۱۳-۱۴
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۸ تاریخ ۱۴۰۳/۰۱/۱۸
	قضیه وجود و یکتایی مسائل مقدار مرزی، بررسی چند مثال عددی	حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم با شرایط مرزی	دوشنبه ۱۵-۱۷
	معرفی روش تیر اندازی در حل مسائل مقدار اولیه و الگوریتم روش	حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم با شرایط مرزی	سه شنبه ۱۳-۱۴
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۹ تاریخ ۱۴۰۳/۰۱/۲۵
	بکار گیری روش تیراندازی در حل یک مساله	حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم با شرایط مرزی	دوشنبه ۱۵-۱۷
	معرفی روش تیراندازی در حل مسائل مقدار مرزی و الگوریتم روش	حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم با شرایط مرزی	سه شنبه ۱۳-۱۴
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱۰ تاریخ ۱۴۰۳/۰۲/۰۱
	معرفی بسط تیلور و تقریب مشتقات مراتب مختلف و معرفی خطای تقریب	حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم با شرایط مرزی	دوشنبه ۱۵-۱۷
	معرفی روش تفاضلات متناهی و گسسته سازی مسائل مقدار مرزی و نمایش فرم ماتریسی حاصل	حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم با شرایط مرزی	سه شنبه ۱۳-۱۴
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱۱ تاریخ ۱۴۰۳/۰۲/۰۸
	حل یک مثال عددی به کمک روش تفاضلات متناهی	حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم با شرایط مرزی	دوشنبه ۱۵-۱۷
	مقایسه روشهای تیر اندازی و تفاضلات متناهی در حل مسائل مقدار مرزی	حل عددی معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم با شرایط مرزی	سه شنبه ۱۳-۱۴
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱۲ تاریخ ۱۴۰۳/۰۲/۱۵
	بسط تیلور توابع دومتغیره و تقریب مشتقان جزئی از مراتب مختلف	حل عددی معادلات دیفرانسیل جزئی	دوشنبه ۱۵-۱۷
	معرفی روش تفاضلات متناهی در حل مسائل معادلات دیفرانسیل جزئی و چگونگی گسسته سازی مسائل	حل عددی معادلات دیفرانسیل جزئی	سه شنبه ۱۳-۱۴

توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱۳ تاریخ ۱۴۰۳/۰۲/۲۲
		حل عددی معادلات دیفرانسیل جزئی	دوشنبه ۱۵-۱۷
	بکار گیری روش تفاضلات متناهی در حل مسائل معادله گرما	حل عددی معادلات دیفرانسیل جزئی	سه شنبه ۱۳-۱۴
	چند مثال عددی در حل مسائل سهموی		
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱۴ تاریخ ۱۴۰۳/۰۲/۲۹
		حل عددی معادلات دیفرانسیل جزئی	دوشنبه ۱۵-۱۷
	روش تفاضلات متناهی در حل مسائل بیضوی و هذلولوی	حل عددی معادلات دیفرانسیل جزئی	سه شنبه ۱۳-۱۴
	حل عددی چند مساله از نوع معادلات بیضوی هذلولوی		
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱۵ تاریخ ۱۴۰۳/۰۳/۰۵
		حل عددی معادلات دیفرانسیل جزئی	دوشنبه ۱۵-۱۷
	معرفی مفاهیم سازگاری، پایداری و همگرایی	حل عددی معادلات دیفرانسیل جزئی	سه شنبه ۱۳-۱۴
	نمایش ماتریسی فرم تفاضلات متناهی و بررسی پایداری مسائل		
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱۶ تاریخ ۱۴۰۳/۰۳/۱۲
		تعطیل رسمی	دوشنبه ۱۵-۱۷
		تعطیل رسمی	سه شنبه ۱۳-۱۴