



به نام خداوند جان آفرین

طرح درس روشهای عددی در ریاضی مالی نیمسال دوم سال تحصیلی 99-00

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

نام درس: روشهای عددی در ریاضی مالی تعداد واحد: 3 نوع واحد: تئوری پیش نیاز: نظریه اندازه و احتمال  
 زمان برگزاری کلاس: دوشنبه 12-10 و سه شنبه 19-18  
 تعداد دانشجویان: 15 دانشجو مسئول درس: دمیرچی مکان برگزاری: دانشکده ریاضی

اهداف کلی درس:

آشنایی با روشهای عددی مورد نیاز جهت حل مسائل مالی بخصوص در قیمت گذاری ابزارهای مشتقه مالی  
 سرفصل درس:

مروری بر مفاهیم آنالیز عددی: بررسی انواع خطا در حل مسائل، پخش خطا، عدد حالت، پایداری و مرتبه همگرایی  
 مروری بر روشهای عددی درونیابی، آنتگرال گیری عددی، حل دستگاههای خطی و غیر خطی:

معرفی و دسته بندی معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی: معرفی معادلات با مشتقات جزئی و دسته بندی این معادلات بر حسب معادلات سهموی، بیضوی، هذلولوی.

معرفی معادله بلک - شولز و مرتون: مروری بر معادله بلک-شولز و تاریخچه ای از این معادله و کاربرد آن در قیمت گذاری اختیار معامله  
 تبدیل معادله بلک شولز به معادله گرما: چگونگی تبدیل معادله بلک-شولز به معادله گرما به کمک تغییر متغیر و بررسی خواص تحلیلی معادله گرما و استفاده از این خواص برای یافتن جواب معادله گرما

معرفی روش تفاضلات متناهی برای حل معادلات با مشتقات جزئی: معرفی روش تفاضلات متناهی بعنوان یک روش عددی در حل مسائل مربوط به معادله بلک-شولز و چگونگی پیاده سازی روش، بررسی مفاهیم سازگاری، پایداری و همگرایی طرح های تفاضلات متناهی  
 معرفی روشهای قیمت گذاری اختیار معامله آمریکایی: فرمول بندی تغییراتی و مرز آزاد مسائل

معرفی سایر روشهای عددی: معرفی سایر روشهای عددی در حل مسائل مالی از جمله روش عناصر متناهی، روشهای بدون شبکه و ...

معرفی روش درخت دو جمله ای و سه جمله ای برای قیمت گذاری اختیار معامله:

معرفی روشهای شبیه سازی: معرفی روش مونت کارلو و کاربرد آن در قیمت گذاری مشتقات مالی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر و کار کلاسی	میان ترم	پایان ترم	پروژه
15 درصد	25 درصد	45 درصد	15 درصد

1. P. Brandimarte, Numerical Methods in Finance and Economic, A MATLAB-Based Introduction, John Wiley & Sons, 2<sup>nd</sup> edition, 2006.
2. D.J. Duffy, Finite Differences Method in Financial Engineering, A Partial Differential Equation Approach, Wiley & Sons, 2013.

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱ تاریخ 99/11/18
		مروری بر مفاهیم مقدماتی	دوشنبه 10-12
	مروری بر آنالیز خطا، عدد حالت، مفهوم پایداری، و مرتبه همگرایی	مروری بر مفاهیم مقدماتی	سه شنبه 18-19
	مروری بر مفهوم پایداری، و مرتبه همگرایی		
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته 2 تاریخ 99/11/25
		مروری بر مفاهیم مقدماتی	دوشنبه 10-12
	مروری بر روشهای درونیایی، انتگرال گیری عددی	مروری بر مفاهیم مقدماتی	سه شنبه 18-19
	مروری بر حل دستگاههای خطی و غیرخطی		
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته 3 تاریخ 99/12/02
		معرفی معادلات با مشتقات جزئی	دوشنبه 10-12
	معرفی معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی، انواع معادلات، دسته بندی معادلات مرتبه اول و دوم	معادلات با مشتقات جزئی	سه شنبه 18-19
	برخی روشهای تحلیلی در حل مسائل معادلات با مشتقات جزئی		
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته 4 تاریخ 99/12/09
		معادلات با مشتقات جزئی	دوشنبه 10-12
	ادامه روشهای تحلیلی در حل مسائل معادلات با مشتقات جزئی	معادلات با مشتقات جزئی	سه شنبه 18-19
	ادامه روشهای تحلیلی در حل مسائل معادلات با مشتقات جزئی		
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته 5 تاریخ 99/12/16
		مقدمه ای بر حسابان تصادفی	دوشنبه 10-12
	مروری بر مفاهیم مقدماتی حسابان کسری	معرفی معادله بلک شولز	سه شنبه 18-19
	تاریخچه ای از معادله بلک شولز و مدل سازی ریاضی معادله		

توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته 6 تاریخ 99/12/23
		معادله بلک شولز	دوشنبه 10 - 12
	بررسی ساختار ریاضی معادله و پارامترهای دخیل در معادله	معادله بلک شولز	سه شنبه 18-19
	بررسی مدل از دید ریاضی		
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته 7 تاریخ 1400/01/14
		تبدیل معادله بلک شولز به معادله گرما	دوشنبه 10 - 12
	استفاده از تغییر متغیر های مناسب جهت ساده سازی معادله بلک شولز	تبدیل معادله بلک شولز به معادله گرما	سه شنبه 18-19
	استفاده از تغییر متغیر های مناسب جهت ساده سازی معادله بلک شولز		
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته 8 تاریخ 1400/01/21
		بررسی معادله گرما	دوشنبه 10 - 12
	یافتن جواب معادله گرما به کمک تبدیل فوریه	خواص معادله گرما	سه شنبه 18-19
	بررسی تابع گرین معادله گرما و خواص آن		
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته 9 تاریخ 1400/01/28
		یافتن جواب معادله بلک شولز	دوشنبه 10 - 12
	چگونگی یافتن جواب معادله بلک شولز به کمک معادله گرما	یافتن جواب معادله بلک شولز	سه شنبه 18-19
	بررسی یک مثال عددی		
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته 10 تاریخ 1400/02/04
		معرفی روش تفاضلات متناهی	دوشنبه 10 - 12
	معرفی بسط تیلور توابع یک متغیره و دومتغیره و ساختن تقریب عددی برای مشتقات مراتب مختلف	معرفی روش تفاضلات متناهی	سه شنبه 18-19
	چگونگی گسسته سازی یک مساله به کمک روش تفاضلات متناهی		
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته 11 تاریخ 1400/02/11
		روش تفاضلات متناهی	دوشنبه 10 - 12
	معرفی طرح های صریح، ضمنی و کرانک نیکلسون	روش تفاضلات متناهی	سه شنبه 18-19
	پیاده سازی طرح های عددی در حل مسائل مختلف و چگونگی حل مسائل	<b>تعطیل رسمی</b>	
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته 12 تاریخ 1400/02/18
		روش تفاضلات متناهی	دوشنبه 10 - 12
	بررسی مفاهیم سازگاری، پایداری و همگرایی طرح های تفاضلی	روش تفاضلات متناهی	سه شنبه 18-19
	بررسی مفهوم پایداری از دیدگاه ماتریسی و ون نیومن و قضیه لکس		

توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته 13 تاریخ 1400/02/25
	بررسی چند مثال عددی به کمک روش تفاضلات متناهی	روش تفاضلات متناهی	دوشنبه 10 - 12
	روش قیمت گذاری آمریکایی و رابطه آن با مسائل مرز آزاد	معرفی مسائل با مرز آزاد	سه شنبه 18-19
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته 14 تاریخ 1400/03/01
	روشهای طیفی و روش عناصر متناهی و روشهای بدون شبکه	معرفی سایر روشهای عددی	دوشنبه 10 - 12
	بررسی روشها	معرفی سایر روشهای عددی	سه شنبه 18-19
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته 15 تاریخ 1400/03/08
	روش درخت دو جمله ای و سه جمله ای و خواص آن	معرفی روش درخت دو جمله ای و سه جمله ای	دوشنبه 10 - 12
	معرفی روش مونت کارلو	معرفی روش شبیه سازی	سه شنبه 18-19
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته 16 تاریخ 1400/03/15
	سایر روشهای شبیه سازی	معرفی روش شبیه سازی	دوشنبه 10 - 12
	مرور کلی بر مفاهیم مهم و برخی موضوعات دیگر مرتبط با درس روشهای عددی	مروری بر مطالب	سه شنبه 18-19