

طرح درس روشهای عددی در ریاضی مالی نیمسال دوم سال تحصیلی 97-98

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: شنبه 19-17 و دو شنبه 11:30-10:30 مکان برگزاری: دانشکده ریاضی
تعداد دانشجویان: 6 دانشجو مسنول درس: دمیرچی

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 غیرخطی:

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

منابع درس:

1. P. Brandimarte, Numerical Methods in Finance and Economic, A MATLAB-Based Introduction, John Wiley & Sons, 2nd 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	رنوس مطالب	موضوع درس	هفته 1 تاریخ 97/11/13
		مروری بر مفاهیم مقدماتی	شنبه 17-19
	مروری بر آنالیز خطا، عدد حالت، مفهوم پایداری، و مرتبه همگرایی		
		مروری بر مفاهیم مقدماتی	دوشنبه 10:30-11:30
	مروری بر روشهای درونیایی، انتگرال گیری عددی و حل دستگاههای خطی و غیرخطی		
توضیحات	رنوس مطالب	موضوع درس	هفته 2 تاریخ 97/11/20
		تعطیل	شنبه 17-19
		تعطیل	دوشنبه 10:30-11:30
توضیحات	رنوس مطالب	موضوع درس	هفته 3 تاریخ 97/11/27
		معرفی معادلات با مشتقات جزئی	شنبه 17-19
	معرفی معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی، انواع معادلات ، دسته بندی معادلات مرتبه اول و دوم		
	برخی روشهای تحلیلی در حل مسائل معادلات با مشتقات جزئی	معادلات با مشتقات جزئی	دوشنبه 10:30-11:30
توضیحات	رنوس مطالب	موضوع درس	هفته 4 تاریخ 97/12/04
		معادلات با مشتقات جزئی	شنبه 17-19
	ادامه روشهای تحلیلی در حل مسائل معادلات با مشتقات جزئی		
	ادامه روشهای تحلیلی در حل مسائل معادلات با مشتقات جزئی	معادلات با مشتقات جزئی	دوشنبه 10:30-11:30
توضیحات	رنوس مطالب	موضوع درس	هفته 5 تاریخ 97/12/11
		مقدمه ای بر حسابان تصادفی	شنبه 17-19
	مروری بر مفاهیم مقدماتی حسابان کسری		
	تاریخچه ای از معادله بلک شولز و مدل سازی ریاضی معادله	معرفی معادله بلک شولز	دوشنبه 10:30-11:30
توضیحات	رنوس مطالب	موضوع درس	هفته 6 تاریخ 97/12/18
		معادله بلک شولز	شنبه 17-19
	بررسی ساختار ریاضی معادله و پارامترهای دخیل در معادله		
	استفاده از تغییر متغیر های مناسب جهت ساده سازی معادله بلک شولز	تبدیل معادله بلک شولز به معادله گرما	دوشنبه 10:30-11:30
توضیحات	رنوس مطالب	موضوع درس	هفته 7 تاریخ 97/12/25
		تبدیل معادله بلک شولز به معادله گرما	شنبه 17-19
	استفاده از تغییر متغیر های مناسب جهت ساده سازی معادله بلک شولز		
	استفاده از تغییر متغیر های مناسب جهت ساده سازی معادله بلک شولز	تبدیل معادله بلک شولز به معادله گرما	دوشنبه 10:30-11:30
توضیحات	رنوس مطالب	موضوع درس	هفته 8 تاریخ 98/01/17
		بررسی معادله گرما	شنبه 17-19
	یافتن جواب معادله گرما به کمک تبدیل فوریه		
	بررسی تابع گرین معادله گرما و خواص آن	خواص معادله گرما	دوشنبه 10:30-11:30
توضیحات	رنوس مطالب	موضوع درس	هفته 9 تاریخ 98/01/24
		یافتن جواب معادله بلک شولز	شنبه 17-19
	چگونگی یافتن جواب معادله بلک شولز به کمک معادله گرما		
	بررسی یک مثال عددی	یافتن جواب معادله بلک شولز	دوشنبه 10:30-11:30

توضیحات	رنوس مطالب	موضوع درس	هفته 10 تاریخ 98/01/31 شنبه 17-19 دوشنبه 10:30-11:30
		معرفی روش تفاضلات متناهی	
	معرفی بسط تیلور توابع یک متغیره و دومتغیره و ساختن تقریب عددی برای مشتقات مراتب مختلف		
	چگونگی گسسته سازی یک مساله به کمک روش تفاضلات متناهی	معرفی روش تفاضلات متناهی	
توضیحات	رنوس مطالب	موضوع درس	هفته 11 تاریخ 98/02/07 شنبه 17-19 دوشنبه 10:30-11:30
		روش تفاضلات متناهی	
	معرفی طرح های صریح، ضمنی و کرانک نیکلسون پیاده سازی طرح های عددی در حل مسائل مختلف و چگونگی حل مسائل	روش تفاضلات متناهی	
توضیحات	رنوس مطالب	موضوع درس	هفته 12 تاریخ 98/02/14 شنبه 17-19 دوشنبه 10:30-11:30
		روش تفاضلات متناهی	
	بررسی مفاهیم سازگاری، پایداری و همگرایی طرح های تفاضلی	روش تفاضلات متناهی	
	بررسی مفهوم پایداری از دیدگاه ماتریسی و ون نیومن و قضیه لکس	روش تفاضلات متناهی	
توضیحات	رنوس مطالب	موضوع درس	هفته 13 تاریخ 98/02/21 شنبه 17-19 دوشنبه 10:30-11:30
		روش تفاضلات متناهی	
	بررسی چند مثال عددی به کمک روش تفاضلات متناهی روش قیمت گذاری آمریکایی و رابطه آن با مسائل مرز آزاد	معرفی مسائل با مرز آزاد	
توضیحات	رنوس مطالب	موضوع درس	هفته 14 تاریخ 98/02/28 شنبه 17-19 دوشنبه 10:30-11:30
		معرفی سایر روشهای عددی	
	روشهای طیفی و روش عناصر متناهیو روشهای بدون شبکه		
	روش درخت دو جمله ای و خواص آن	معرفی روش درخت دو جمله ای	
توضیحات	رنوس مطالب	موضوع درس	هفته 15 تاریخ 98/03/04 شنبه 17-19 دوشنبه 10:30-11:30
		معرفی روش درخت سه جمله ای	
	روش درخت سه جمله ای و خواص آن		
	معرفی روش مونت کارلو	معرفی روش شبیه سازی	
توضیحات	رنوس مطالب	موضوع درس	هفته 16 تاریخ 98/03/11 شنبه 17-19 دوشنبه 10:30-11:30
		معرفی روش شبیه سازی	
	سایر روشهای شبیه سازی		
	مرور کلی بر مفاهیم مهم و برخی موضوعات دیگر مرتبط با درس روشهای عددی	مروری بر مطالب	